

This page Is Inserted by IFW Operations
And is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
Please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04080142
PUBLICATION DATE : 13-03-92

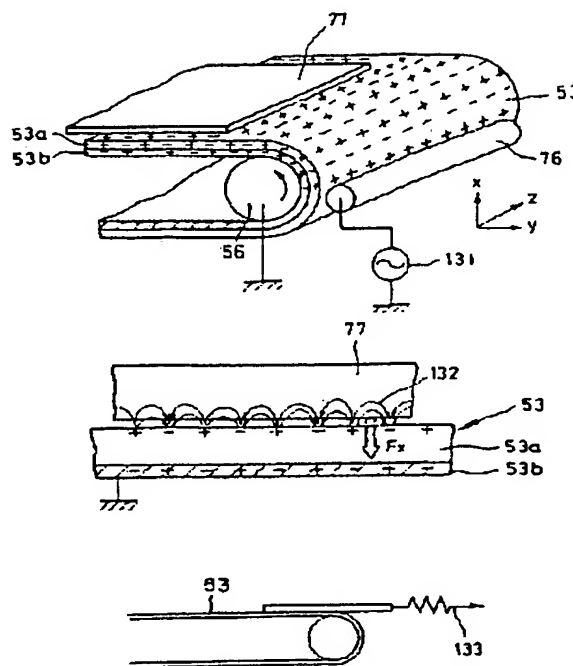
APPLICATION DATE : 23-07-90
APPLICATION NUMBER : 02194431

APPLICANT : RICOH CO LTD;

INVENTOR : TAKAHASHI HIROSHI;

INT.CL. : B65H 3/00 B65H 3/18 G03G 15/00

TITLE : FEEDING IN IMAGE FORMING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To let a recording medium sucked to a transfer means stably and securely by using a belt where an alternating electric field is formed for an endless transfer means.

CONSTITUTION: When an endless transfer means 53 gets in contact with a recording medium 77 with a relative speed zero, the recording medium is sucked as it is contained, it rises to a predetermined position, where it becomes possible to be fed. At this time, a relative deflection is not produced between the endless transfer means 53 and the recording medium 77. An alternating electric field pattern is formed at this transfer means 53 by a high voltage power source 131, so the recording medium 77 is sucked. The transfer means 53 thus sucks the uppermost one of the recording medium 77 in contact with it only, and the suction force is not applied to the second recording medium 77 on, thereby a double feed can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平4-80142

⑫ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月13日

B 65 H 3/00
3/18
G 03 G 15/00

3 1 0 H
1 0 9

9148-3F
9148-3F
7369-2H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全45頁)

⑭ 発明の名称 画像形成装置の給送方法

⑮ 特 願 平2-194431

⑯ 出 願 平2(1990)7月23日

| | | | | |
|---------|---------------|-----|------------------|----------|
| ⑰ 発 明 者 | 坂 内 | 和 典 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 | 株式会社リコー内 |
| ⑱ 発 明 者 | 田 口 | 和 重 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 | 株式会社リコー内 |
| ⑲ 発 明 者 | 来 住 | 文 男 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 | 株式会社リコー内 |
| ⑳ 発 明 者 | 藤 岡 | 哲 弥 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 | 株式会社リコー内 |
| ㉑ 発 明 者 | 高 橋 | 浩 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 | 株式会社リコー内 |
| ㉒ 出 願 人 | 株 式 会 社 リ コ ー | | | |
| ㉓ 代 理 人 | 弁 理 士 伊 藤 武 久 | | | |

明 細 書

1. 発明の名称 画像形成装置の給送方法

2. 特許請求の範囲

(1) 収容手段内に収容される記録媒体を無端状搬送手段により所定位置に給送する画像形成装置の給送方法において、

前記無端状搬送手段の少なくとも一部を給送すべき収容手段の給送位置まで下降し停止する下降工程と、

収容手段内の記録媒体を前記無端状搬送手段に接触する迄上昇し停止する上昇工程と、

前記無端状搬送手段を待機位置まで上昇する復帰工程とを順次行うことと、

前記無端状搬送手段が前記下降工程により給送位置に到達する迄に帯電装置により電荷密度パターンを形成されることを特徴とする画像形成装置の給送方法。

(2) 前記収容手段が装置本体から引出されて後収納された場合、前記収容手段が記録媒体の補給を受けた場合、装置本体の電源が投入された場合、

両面複写モードが設定された場合のいずれか1つの場合には前記帯電装置が非作動の状態で上記下降工程、上昇工程、復帰工程を行うことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置の給送方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は複写機、レーザプリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置における記録媒体の給送方法に関するものである。

(従来技術)

複写機等の画像形成装置においてはゴム製ローラの摩擦により給送した転写紙等のシート状記録媒体をゴムローラ対又はベルト等により感光体による転写位置等の画像形成位置に搬送することが知られている。

斯かる従来の記録媒体の給搬送装置では複数枚の記録媒体が重なって給送されるのを防止するためにゴム製給送ローラに対して摩擦パッドを組合わせたり、逆転させるゴム製リバースローラを組合わせたりすること、又記録媒体を収容するカセ

ットにコーナー爪を設けることが行われている。
しかし従来の記録方式では搬送途中にジャム、斜
行等を生ずる問題があり、重送と合わせて従来の
装置では給搬送の信頼性に尚問題があった。

更に構造が複雑になったり制御が複雑になっ
たりして、コストもかかり、装置の簡略化、コスト
の低減の問題が解決されていない。

これらの従来の問題点を解決するために、複写
装置内のほぼ全ての搬送系に絶縁性無端ベルトを
掛け渡し、帯電手段によりベルトを帯電させ、給
紙トレイに収容された用紙を、ベルト支持ロール
と同軸上に設けた給紙ローラによって送り出して
後ベルトに静電的に吸着させ、又は直接ベルトを
用紙に接触させて静電的に吸着して給送し、同時
に感光体に接触して転写する転写領域にベルトに
より搬送することが、例えば特開昭59-212
856号、特開昭59-224858号、特開昭
59-229585号公報等により提案されてい
る。

しかしこれらの従来技術では、絶縁性無端ベル

るためには、ベルト、用紙とも高精度にて装置内
に配置する必要がある。

又1枚目の用紙(上側)と2枚目の用紙(下側)
との間には、1枚目の用紙にベルト、ローラが回
動状態で接触するために、ある程度の大きさの摩
擦力が生じ、重送が発生する恐れがあった。

更に、用紙の搬出は摩擦分離ではないものの、
用紙には回動状態のベルトが接触するので、ここ
に摩擦力が生じ、或る程度の紙粉が発生していた。

尚、用紙給送手段として、ローラ或いはベルト
を用いるにしても、給紙トレイからの用紙搬出状
態が上記の通り常に一定で確実にはならないため
に用紙先端と用紙上に複写される画像先端との位
置調整及び用紙の斜行補正のためにレジスト手段
を設ける必要があり、構造、制御上も未だ複雑な
ものとなっていた。

又複写機の給紙部、レジスト部、転写部、定着
部、及び排紙部をこの順で1本のエンドレスベル
トで結び、最初、エンドレスベルトを複写用紙給
紙部に保持された複写用紙に圧接させ、複写用紙

トの駆動軸と同軸上に設けられた給紙ローラをも
って給紙トレイに収容された用紙を送り出す時、
ローラは用紙を摩擦接触によって送り出すため、
用紙の斜行が発生した。又重送が生じた場合1枚
目の用紙(上側)はベルトに静電吸着されて搬送
されるが、1枚目の用紙に重送された2枚目以降
の用紙(下側)は給紙トレイ先端よりはみ出して
おり、次なる給送(送り出し)動作の際にジャム
を誘発する原因となっている。

又摩擦接触のために紙粉が発生し、用紙給送不
良、画像形成時の画質不良も生じている。

帯電された絶縁性無端ベルトにより直接、給紙
トレイに収容された用紙を給送する時、ベルトは
通常の画像形成を行う際の回動状態において用紙
と接触するため、ベルトの張設、降下状態や用紙
の積載状態(載置状態)が、かなりの精度で均一
化されていないければ、ベルトと用紙との接触状態
が不安定となることによって、用紙の斜行が発生
しやすくなっている。

ここで、ベルトと用紙との接触状態を安定化す

る複写用紙給紙部から摩擦力により搬出し、レジ
スト後、画像形成領域へ搬送することが、例えば
特開昭63-139846号公報により提案されて
いる。しかし、この従来技術では、ベルトによ
り複写用紙給紙部(給紙トレイ)に収容された用
紙を送り出す時、ローラは用紙を摩擦接触によ
って分離給送するため、用紙の斜行や重送が発生し、
又摩擦接触のために紙粉が発生し、用紙給送不良、
画像形成時の画質不良を生じていた。又給紙トレ
イからの用紙給送状態が常に一定で確実でないた
めに用紙先端と用紙上に複写される画像先端との
位置調整及び用紙の斜行補正のためにレジスト手
段を設ける必要があり、構造、制御上も未だ複雑
なものとなっていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は、上記の従来の問題点を解消し、レジ
スト手段を必要とせずに、斜行、重送、ジャムを
防止した画像形成装置の給送方法を提供すること
を課題としている。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、上記の課題を、収容手段内に収容される記録媒体を無端状搬送手段により所定位置に給送する画像形成装置の給送方法において、

前記無端状搬送手段の少なくとも一部を給送すべき収容手段の給送位置まで下降し停止する下降工程と、収容手段内の記録媒体を前記無端状搬送手段に接触する迄上昇し停止する上昇工程と、前記無端状搬送手段を待機位置まで上昇する復帰工程とを順次行うことと、前記無端状搬送手段が前記下降工程により給送位置に到達する迄に帯電装置により電荷密度パターンを形成されることとを特徴とする画像形成装置の給送方法により解決した。

〔作用〕

本発明により、無端状搬送手段は一定速度の搬送移動をし、その際無端状搬送手段の一部のみが給送位置まで下降し、収容手段内の記録媒体を前記無端状搬送手段に接触する迄上昇し停止し、その際、無端状搬送手段は水平方向に付加移動し、その移動速度の選定により無端状搬送手段は局部

的に静止部材、例えば記録媒体に対する相対速度を減速し、又は停止し、又は逆方向に移動させる。

相対速度が零の状態で記録媒体に接触すると、記録媒体を収容された要のままで吸引し、所定位置迄上昇し、給送することが可能になる。その際、無端状搬送手段と記録媒体との間には相対的にずれを生ずることがない。

搬送手段に交番電界パターンが形成され、記録媒体を吸引するように構成することにより、搬送手段は接触する一番上の一枚の記録媒体のみを吸着し、2枚目以下の記録媒体には吸着力が作用しないので重送が防止された。

〔実施例〕

本発明の詳細を図に示す実施例に基づいて説明する。

第1図において、本発明に係る画像形成装置の一例としての複写機1は原稿の画像を読み取るスキナ装置2と、該スキナ装置よりの情報により画像を形成する画像形成部を内蔵する複写本体3と、画像を記録する記録媒体、例えば記録紙を多

数収容するペーパーバンク装置4とを有し、複写本体3はペーパーバンク装置3の上に設置され、スキナ装置2は複写本体の3の上に設置される。複写本体3は第2図において、画像形成部5と給紙装置6とを有する。

複写本体3の上に設置されるスキナ装置2は、第1図及び第3図に示すように、複写本体3と分離した別構造体として形成される例に対し、一体構造として構成することもできる。

スキナ装置2は、原稿を載置するコンタクトガラス11と、原稿をコンタクトガラス11に押して装着固定する原稿押さえ12と、光学装置とを有する。該光学装置はコンタクトガラス11の上の原稿を照明走査するランプ13と、該ランプ13と共に走査動し、原稿からの反射光を反射する第1ミラー14と、該第1ミラー14からの反射光を順次反射する第2ミラー15、第3ミラー16と、該第3ミラー16からの反射光をCCD18上に結像するレンズ17とを有する。ランプ13の読取走査速度の1/2の速度で第2ミラー

15及び第3ミラー16が走査動される。

複写本体3に内蔵される画像形成部5には書込み光学装置7が含まれる。書込み光学装置7は第2図及び第4図において、半導体レーザ21と、該半導体レーザ21で発せられたレーザ光を平行光速に変えるコリモートレンズ22と、光束を一定形状の光束に整形するアパーチャ23と、該アパーチャ23よりの整形されたビームを副走査方向を圧縮した形でポリゴンミラー25に入射するシリンドラールレンズ24とを包含する。精確な多角形をしたポリゴンミラー25はポリゴンモータ26により一定方向に一定速度で回転され、入射されるレーザ光はポリゴンミラー25の回転により偏向され、偏向されたレーザ光は1θレンズ27a、27b、27cに入射する。ポリゴンミラー25の回転速度は画像形成部5の画像情報保持手段31、例えば感光体31の速度と書込み密度と面数で決定される。

1θレンズ27a、27b、27cは角速度一定の走査光を感光体31の上で等速走査するよう

に変換し、感光体31の上で最小光点となるように結像し、更に面倒れ補正機能をもっている。

fθレンズ27(27a、27b、27c)を通過後の光はミラー28で反射し、画像域外の光が同期検知ミラー29により同期検知センサ30に導かれ、主走査方向の頭出し信号を出す同期信号を発する。同期検知センサ30より同期信号が出てから一定時間後にスキャナ装置2よりの読取り画像情報に基づいて画像データが1ライン分出力される。画像データとしての光はミラー28で反射して感光体31に露光位置で結像する。これの繰り返しにより感光体31の上に順次画像が露光される。

感光体31はドラム形状をしており、表面に感光層が塗布されている。半導体レーザ780nmという波長に感度のある感光体として有機感光体(OPC)、 α -Si、Se-Te等が知られているが、本実施例では有機感光体を使用している。

一般にレーザ書き込みの場合、画像部に光をあてるN/P(ネガ・ポジ)プロセスと、地肌部に

光をあてるP/P(ポジ・ポジ)プロセスがあり、本実施例ではN/Pプロセスである。

帯電チャージ32は感光体側にグリッドを持つスコロトン方式で感光体31の表面を均一に(-)帯電し、レーザ光で感光部に光をあて電位を落とす。これにより、感光体31の表面の地肌部に-750~-800V、画像部に-50V程度の静電潜像ができる。静電潜像は、現像器33により、現像ローラ33aに-500~-600Vのバイアス電圧を印加した状態で、(-)に帯電したトナーを現像されて顕像化する。

現像器33で顕像化された画像は、給紙装置6の搬送ベルト53によって感光体31に同期して送られた記録媒体、例えば転写紙等の記録紙面上に、搬送ベルト53の裏面から転写チャージ34により(+)のチャージをかけられ転写される。

記録紙に転写されずに感光体に残ったトナーはクリーニング装置35により感光体31から掻き落とされ、クリーニング装置35内のタンクに回収される。更に感光体31に残っている電位のバ

ターンは除電ランプ36により光をあて消去される。

現像器33による現像がなされた直後の位置に設けたフォトセンサ37により感光体表面の反射濃度が測定される。フォトセンサ37は受光素子と発光素子との組合からなる。反射濃度の測定は書き込み光学装置7で一定パターン(例えば真黒又は網点のパターン)をフォトセンサ読み取り位置に対応した位置に書き込み、これを現像した後のパターン部の反射率とパターン部以外の感光体の反射率の比から画像の濃度を判断し、薄い場合はトナー補給信号を出す。また、補給後も濃度が上がらないことを利用してトナー残量不足を検知することもできる。

画像が転写された記録紙は搬送ベルト53を捲掛けた駆動ローラ54で曲率分離され、定着装置38に送られる。定着装置38ではヒートローラ39、加圧ローラ40の対からなる定着ローラにより記録紙の表面上のトナーが定着される。定着後の記録紙は通常の画像形成、例えばコピーの時

は爪41により排紙路42へ導かれ排紙ローラ43により排紙される。

給紙装置6は搬送装置51と、収容手段、例えば給紙トレイ又は給紙カセットを有する。

搬送装置51は無端状搬送手段、例えばエンドレス循環走行する搬送ベルト53を有し、該搬送ベルト53は駆動ローラ54、第1従動ローラ55、第2従動ローラ56及び調整ローラ57に順次巻掛けられる。搬送ベルト53は駆動ローラ54によりほぼ一定速度の搬送移動をされる。搬送ベルト53は駆動ローラ54と第1従動ローラ55との間では画像形成位置、例えば転写位置において感光体31が外側から接触して所定のニップ巾を有する。感光体31に対向する転写チャージ34が搬送ベルト53の内側面に対面して配置される。

第1従動ローラ55と第2従動ローラ56の間では、搬送ベルト53の内側に、適当する数のピックアップローラ58、例えば2個のピックアップローラ58が適当する間隔で配置され、各ビ

ックアップローラ58は上下動可能に形成されている。ピックアップローラ58の間隔は1つ又は複数のピックアップローラを移動することにより、必要に応じて随時変更可能とすることもできる。第1従動ローラ55及び調整ローラ57はほぼ水平方向に移動可能に形成され、調整ローラ57はばね59の張力を受け、常に搬送ベルト53に所定の張力を付与できるように形成してある。

第1従動ローラ55は第5図、第6図に示すように両端の軸部55aを軸受60により回転自在に支持され、該軸受60は側板61に固定された案内軸62に摺動可能に支持されるスライダとして形成される。軸部55aは軸受60に固定され第1従動ローラ55が軸部55aに回転自在に支持される構造とすることもできる。第1従動ローラ55は、すなわち軸受60は移動装置63により案内軸62に沿って往復移動される。移動装置63は搬送ベルト53を駆動ローラ54による搬送移動の他に付加的移動を行い、給送変速装置として使用される。移動装置63は側板61に回転

自在に支持される駆動軸64に固定された駆動プーリ65と、側板61に回転自在に支持される従動軸66に固定された従動プーリ67とを有し、駆動軸64は移動モータ68により回転駆動される。各駆動プーリ65と従動プーリ67には駆動ベルト69が巻掛けられ、該駆動ベルト69はスライダ60に固定板70により固定される。移動モータ68の正逆転により駆動ベルト69が正逆移動され、スライダ60が案内軸62に沿って移動することにより第1従動ローラ55がほぼ水平方向に移動される。

第1従動ローラ55が図の右端位置であるホームポジションにあるときはホームセンサ71により検出される。第1従動ローラ55の移動に応じて調整ローラ57も移動し、搬送ベルト53を一定の張力に保つことができるように形成してある。従って調整ローラは一般に第1従動ローラと逆方向に第1従動ローラの移動距離と同じ距離だけ移動する。

第1従動ローラ55の移動速度 V_m/s を搬送

ベルト53の搬送速度、つまり周動速度 v_m/s の $1/2$ 、すなわち $V=v/2$ とすると、第1従動ローラ55が図の左側へ移動するとき、矢印方向に走行する搬送ベルト53は調整ローラ57から第2従動ローラ56を経て第1従動ローラ55に至る区間すなわち速度変動領域においては周動速度 v_m/s と移動速度 V_m/s の作用により見掛け上搬送ベルト53は停止状態に変速され停止状態に保持されることができる。この見掛け上の速度で示される給送速度が零の停止状態の間に給紙トレイ52より記録紙を吸着するとレジスト装置を用いることなく、先端レジストずれのない給紙が可能となる。又吸着位置がいつも同じであり、ベルト搬送によってずれを生ずることがなく、画像位置合わせのために特別に設けたレジスト装置によるレジスト停止動作が必要なくなる。これにより、給紙タイミングと画像形成開始タイミングを制御するだけでよいことになる。

第1従動ローラ55の移動によって搬送ベルト53の一部である速度変動領域では、一端見掛け

上停止状態になり、又所定の速度まで戻るといった変速動作を行うが、第1従動ローラ55から出て転写位置を通り駆動ローラ54を経て調整ローラ57に至る区間、すなわち定速度領域では搬送ベルト53には見掛け上の速度変動は生ずることがなく一定速度で移動する。したがって記録紙を転写位置、定着装置38による定着位置へと送る間は搬送ベルト53の周速は不変である。このことは搬送ベルト53の一部で見掛け上変速を生じて停止状態となり給紙動作を行う間も別の記録紙を同じ搬送ベルト53により搬送し、転写、分離、定着を何等の影響を生ずることなく行うことができる。搬送ベルト53は常に一定速度で走行する定速度領域において、例えば駆動ローラ54の下側に設けたベルトクリーナ72によりクリーニングを行えばクリーニング不良を発生することもない。

給紙トレイ52から搬送ベルト53が記録紙を吸着すると、第1従動ローラ55は図の右側へ移動されてホームポジションに戻される。このとき

は調整ローラ57も移動される。

第1従動ローラ55がホームポジションへ戻る際には、搬送ベルト55の速度変動領域の見掛け上の速度、つまり給送速度は定速度領域の2倍の速度にまで上昇する。

第1従動ローラ55の第2図における上側には上押えローラ73が配置され、第1従動ローラ55の第2図における右下側には下押えローラ74が配置され、上押えローラ73と下押えローラ74の間にはガイド板75が設けられ、給紙トレイ52から搬送ベルト53により搬送される記録紙が、第1従動ローラ55に沿って円滑に変向できるように搬送の補助をする。

搬送ベルト53はベルトクリーナ72により汚れを清掃した後、ベルトクリーナ72の近くに配置された帯電ローラ76により搬送ベルト53に一定の電荷パターンが形成される。帯電ローラ76が第2従動ローラに外接して配置される場合のように、搬送ベルト53の速度変動領域において電荷パターンが形成される場合には搬送ベルト5

3の給送速度変動に合わせて印加する電荷の周波数を変化させる等の制御を行うことにより搬送ベルト53の上には一定の電荷パターンを形成することができる。

給紙トレイ52はフロントローディング方式の記録紙積載装置で、複写機1の前面から給紙トレイ52を引出して記録紙77をセットし、給紙トレイ52を複写機1の中に押し入れることで記録紙の補給ができる。

給紙トレイ52は記録紙のサイズ系列(例えばA系列、B系列、レターサイズなど)ごとにそれぞれ用意されている。ここではA系列について説明するが、他の系列についても同様である。

給紙トレイ52の中央に中央フェンス78、右側には右フェンス79が設けてあり、中央フェンス78は第7図に示すように可倒式になっている。A4サイズの記録紙をセットする時は中央フェンス78を第7図に示すように立てて、左右に形成される2つのトレイ室80、81にそれぞれ入れる。A3サイズをセットする時は中央フェンス7

8を第8図に示すように^{開し}2つのトレイ室80、81の間を開放して1つのトレイ室としてその中に記録紙を入れる。

給紙トレイ52の下側には中央フェンス78の左右に形成されるトレイ室80、81のそれぞれに上昇トレイ82が設けられる。

中央フェンス78を立てた時は、第2図の右側のトレイ室80及び上昇トレイ82により構成されるトレイを第1トレイ52'、左側のトレイ室81及び上昇トレイ82により構成されるトレイを第2トレイ52''と呼ぶ。

中央フェンス78は第7図～第9図に示すように上フェイスガイド83と下フェイスガイド84とを有し、上フェイスガイド83の両端と下フェイスガイド84の両端には夫々コーナーガイド85が設けられ、記録紙77の横ずれを防止する。上フェイスガイド83は下フェイスガイド84の溝に上下摺動可能に挿入され、ばね86が上フェイスガイド83と下フェイスガイド84との間に張着される。尚上フェイスガイド84に溝を形成

して下フェイスガイド84を挿入する形とすることができる。ばね86の作用により、無負荷のときには上フェイスガイド83は下フェイスガイド84に対して所定の相対位置が保持される。

上フェイスガイド83の上縁中央部には切り欠き部87が形成され、記録紙77をセットするときにオペレータの手が当たらないように配置する。

下フェイスガイド84は支軸88により給紙トレイ52の枠部に回転自在に支持される。下フェイスガイド84の下端部にはし字状に形成された指部89を有する。指部89が給紙トレイ52の枠部52aに形成された突起状係止部90に係止することにより下フェイスガイド84は回転されて起立するときにはほぼ垂直な位置に止められ、それ以上回転しないようにされている。指部89には爪89aが形成され、枠部52aに形成した引掛部91に係止することにより下フェイスガイド84が転倒方向への回転を阻止され起立位置に保持される。爪89aが引掛部91を弾性変形によりはずれる程度の力で上フェイスガイド83を

機に押すと中央フェンス78は図において時計方向に回転して転倒し、第8図に示すように右トレイ室80と左トレイ室81との間を開放する。中央フェンス78が転倒したとき、上昇トレイ82の上に設置する記録紙の邪魔にならないように上フェイスガイド83及び下フェイスガイド84は給紙トレイ52の枠部52aに形成された凹部92の中に埋没するように形成される。中央フェンス78が転倒し、右トレイ室80と左トレイ室81が通じた状態になっていることを、転倒した下フェイスガイド84の爪89aが紙サイズセンサとしてのスイッチ93を押すことにより検知する。

上昇トレイ82の上面にはペーパーエンドセンサ94が設けられ、記録紙の有無を検知する。

中央フェンス78は図の可倒式の構造の代わりに取り外し方式にすることもできる。この時のサイズ検知は中央フェンス78の有無を検知するセンサを設けることにより行うことができる。

右フェンス79も第9図に示すと同様に下フェイスガイド84と上フェイスガイド83とにより

形成することができる。この場合右フェンス79は転倒させる必要がない。

前記搬送ベルト53を給紙トレイ52の中の記録紙77に対して押圧する前記ビックアップローラ58の1つは、中間フェンス78の上フェイスガイド83の真上に配置され、同様に別の1つは右フェンス79の上フェイスガイド83の真上に配置される。

第10図に示すように各フェイスガイド83の真上に配置された1つのビックアップローラ58とその他の1つ又は複数のビックアップローラ58が1組として例えば担持板95に回転自在に支持される。図の例では2個のビックアップローラ58が1組として担持板95に支持される各組のビックアップローラ58は同じ高さに支持される。担持板95は引張ばね96により常に一定位置に引き上げられており、搬送ベルト53は上フェイスガイド83の上端面から離れた状態にある。尚担持板95は押下装置97、例えばカム装置にばね96の力により当接している。第10図に示す

非給紙時から押下装置97の作動により例えばカム99の回転により担持板95が押し下げられ、第11図に示すようにビックアップローラ58の1つが上フェイスガイド83に当接して、その上フェイスガイド83を押し下げる。担持板95は搬送ベルト53が記録紙77に接し、吸引する状態になるまで押し下げられる。

押下装置97は、第12図に示すように、カム装置の場合、軸98に所定の間隔をおいて同じ姿勢で固定された給紙カム99を有する。給紙カム99は、一例として第13図に示すように、外周形状では144°の範囲を、軸98の中心から半径R₁、例えば半径10mmの円弧面Bとして形成し、残りの216°の範囲を108°ずつに振り分け、その振り分け中心点Aを半径R₁、例えば軸98の中心から6mmの位置に在る点とし、円弧面Bと中心点Aとを滑らかな曲面で結ぶ。

軸98はスプリングクラッチ100を介して、プーリー101が固定された駆動軸102と連結される。プーリー101はタイミングベルト10

3を介して図示しない減速機を介してモータにより駆動される。軸98にはストッパ104が固定されている。ストッパ104は第14図に示すように、外周に2ヶ所の段差部105、106を有する略渦巻形状の爪車により形成され、1つの段差部105には係止バー107の爪部が係合し、ストッパ104の回転を阻止する。係止バー107は支軸108により回転可能に支持され、ばね109により常に段差部105、又は106に対する係合位置に保持される。係止バー107には給紙ソレノイド110のプランジャが連結され、該ソレノイドが付勢されることにより係止バー107は、ばね109の力に抗して支軸108のまわりに回転されて段差部105又は106に対する係止を解除される。

ストッパ104の回転時において第1段差部105から第2段差部106までの角度は120°に設定されており、第1段差部105において係止時に係止バー107の係止が解除されると、ストッパ104は120°回転して第2段差106

が保止バー107に保止して軸98の回転を停止する。第1段差部105に保止バー107が保止している状態では給紙カム99はA点が第10図に示すように担持板95に当接しており、担持板95は引上げ位置にある。

図示しないモータにより駆動され120rpmの回転を伝達されるプーリ101の回転はスプリングクラッチ100を介してストップ104に伝達され、給紙時には給紙ソレノイド110が付勢されてストップ104が解除され、常に回転モメントを受けていたストップ104は保止が解除されたため回転を開始し、0.25sec後に給紙ソレノイド110が除勢され、保止バー107は再びストップ104の外周面に接する。このときストップ104はすでに半回転(180°)しているので、第2段差部106は通過しており、1回転した時点で保止バー107の爪がストップ104の第1段差105に保止し、ストップ104を停止する。この動作によりカム99は0.5secで一回転する。ビックアップローラ58は担持板9

5と共に0.15secで4mm下降し、0.2sec間停止する。このとき、第11図に示すように、カム99の円弧面Bが担持板95に接し、担持板95を押し下げている。0.2sec間停止した後、0.15secで元の位置に戻る。ビックアップローラ58と該ビックアップローラ58を押し下げる手段、例えば押下装置97及び担持板95が搬送ベルト53の吸引を作動する吸引作動手段として作用する。

非給送状態の搬送ベルト53と記録紙77との間の間隙は約4mmであり、上フェイスガイド83との間隙は2mmである。従って、ビックアップローラ58が下方に移動すると、2mm下降して上フェイスガイド83に当接し、更に上フェイスガイド83を押し下げながら2mm下降する。この下降位置で、記録紙77に搬送ベルト53が接する。このとき予め帯電ローラ76により搬送ベルト53の外周面に形成されている電荷パターンによる不平等電界によって搬送ベルト53に記録紙77が吸着される。ビックアップローラ58が下方に

移動した直後に上昇トレイ82が記録紙77と搬送ベルト53との間の接触圧が所定の値になるまで上昇して後停止するように上昇トレイ82を形成、制御する。これにより給紙による記録紙77の上面位置が下降するという変化を補正することができ、常に給紙位置は同じ高さに保持されることができる。

搬送ベルト53は給紙トレイ52から記録紙を給送する給送機能と、転写位置へ搬送する搬送機能と、転写位置で記録紙への転写に寄与する転写機能とを兼ね備える。

搬送ベルト53は摩擦力ではなく不平等電界による吸着力により吸着給送するので、記録紙のずれがなく、レジスト機能を有し、搬送中の紙粉の発生がなく、転写後の除電の必要がない。

ストップ104の第2段差部106は後述するように給紙トレイ52に記録紙が補給されたときに利用される。

第2図及び第15図に示すように給紙トレイ52の中央フェンス78により分割される右トレイ

室80と左トレイ室81には個別に上昇トレイ82が配置される。各上昇トレイ82を上下動する昇降装置123は第15図及び第16図に示すように4箇所において上昇トレイ82に夫々固定されるワイヤ111を有する。4本のワイヤ111のうち第1ワイヤ111aは第1ガイドプーリ112、第2ガイドプーリ113により転向され端部が第1駆動プーリ114に巻きつけられている。第1駆動プーリ114は給紙トレイ52の枠部52aに回転自在に支持された軸115に固定される。同じ第1駆動プーリ114に第2ワイヤ111bの一端が巻き付けられ、該第2ワイヤ111bは途中第2ガイドプーリ113により転向案内される。

第1ワイヤ111a、第2ワイヤ111bとは反対側において上昇トレイ82に夫々固定された第3ワイヤ111cと第4ワイヤ111dは夫々端部が軸115に固定された第2駆動プーリ116に巻きつけられる。第3ワイヤ111cは第1ワイヤ111aと同様に第3ガイドプーリ117、

第4ガイドブーリ118に転向案内されて第2駆動ブーリ116に巻き付けられ、第4ワイヤ111dは第2ワイヤ111bと同様に第4ガイドブーリ118にのみ転向案内されて第2駆動ブーリ116に巻きつけられる。

軸115は一端が電磁クラッチ119の出力側に接続され、他端にはエンコーダ120が固定されている。電磁クラッチ119の入力側は、カップリング121を介してトレイモータ122と接続されている。カップリング121はトレイモータ122側に接続される駆動半体121aと電磁クラッチ119側に接続される従動半体121bとを有する。

上昇トレイ82及び昇降装置123は右トレイ室80用も左トレイ室81用も同じ構造に形成されるが、図の例では中央フェンス78に対しては左右対称に形成される。右トレイ室80用上昇トレイ82と、左トレイ室81用上昇トレイ82とは個別のトレイモータ122により駆動されることができる。右トレイ室80用と、左トレイ室

81用を区別する必要がある場合には、右トレイ室80用は符号の後にAを、左トレイ室用は符号の後にBを付して区別する。

電磁クラッチ119は1つの回転方向に対して出力側のトルクが所定値以下のときにのみ駆動を伝達し、出力側のトルクが所定値以上のときはスリップして駆動を伝達しないようになっている。これにより、記録紙77が搬送された上昇トレイ82はトレイモータ122の回転によって上昇するが、記録紙77の最上面が搬送ベルト53に当接して圧力を受けると、電磁クラッチ119のスリップ作用によりそれ以上上昇トレイ82は上昇しなくなり、所定時間後にトレイモータ122が停止して記録紙77の最上面が常に一定の高さに保持されることになる。

記録紙77を補給するときは、給紙トレイ52を複写機1の前面から引き出すが、この時、複写機1の側に取り付いているカップリングの駆動半体121aと、給紙トレイ52の側に取り付いているカップリングの従動半体121bが外れて、

上昇トレイ82は自重で最下位置まで下がる。同時にトレイ開閉センサ124(第2図)が給紙トレイ52が引き出されたことを検知している。

記録紙77を補給した後、給紙トレイ52を複写機1内に押し入れると、複写機側に取り付いているカップリングの駆動半体121aと給紙トレイ側に取付いているカップリングの従動半体121bが噛み合い、同時にトレイ開閉センサ124が給紙トレイ52がセットされたことを検知する。

給紙ソレノイド110が作動して係止バー107を第14図で時計方向に回転させると、係止バー107の爪部はストップ104の第1段差部105からはずれる。スプリングクラッチ100によって常に時計方向(右)回転モーメントを受けていたストップ104は規制部材がなくなった為、時計方向(右)回転を開始する。

0.1sec後に給紙ソレノイド110は解除され再び係止バー107は反時計方向に回転モーメントがかけられてストップ104の外周面に当接する。このとき、ストップ104はまだ1/5回転

(72°)しかしていないので、第1段差部105と第2段差部106の間の外周面に当接する。ストップ104が丁度120°回転すると係止バー107の爪部はストップ104の第2段差部106に係止して停止する。

この時カム99はB面が担持板95と接触して停止して、搬送ベルト53は給紙位置にきている。

次に、トレイモータ122が作動して上昇トレイ82を記録紙77と共に上昇させる。記録紙77の最上面が搬送ベルト53に接して圧力を受けると電磁ブレーキ119の作用によって停止する。所定時間後トレイモータ122が停止する。そして、給紙ソレノイド110が作動して係止バー107を時計方向に回転させる。すると、係止バー107の爪部はストップ104の第2段差部106からはずれる。スプリングクラッチ100によって常に時計方向(右)回転モーメントを受けていたストップ104は規制部材がなくなった為、右回転を開始する。

0.1 sec 後に給紙ソレノイド110は解除され再び保止バー107は反時計方向に回転モーメントがかけられてストップ104の外周面に当接する。ストップ104が丁度240°回転する保止バー107は再びストップ104の第1段差部105に当たって停止する。このとき搬送ベルト53は非給紙時の位置にもどる。

上記のようにして第1トレイ52'と第2トレイ52"には個別に記録紙の補給が可能である。中央フェンス78を倒して第1トレイ52'と第2トレイ52"にまたがってA3サイズの記録紙を給紙トレイ52にセットしたときには、以上の上昇トレイ動作及びカム動作を第1トレイ52'と、第2トレイ52"において両方同時に行う。これにより給紙時の搬送ベルト53の接触領域を広くして給紙搬送の安定化をはかる。

上記の如く、通常の画像形成時には第2図において定着装置38により定着された記録紙、例えば転写紙は爪41により排紙路42に導かれ、排紙ローラ43により排紙されるが、記録紙の裏面

トレイ52'とを同時に使用するとき、表面コピーの給紙動作後トレイモータ122の逆転によって上昇トレイ82を一定量下げおき(図示しないエンコーダにより下降量(移動量)を記憶しておく)、給紙トレイ52に表面コピー済みの記録紙77が挿入された後上昇トレイ82を元の位置に戻し、裏面コピーの給送動作を行い、裏面コピー後は記録紙77は排紙路より排出される。

A4コピーのように、第1トレイ52'と第2トレイ52"の何れかを使用するとき、表面コピーの給送を第1トレイ52'から行う場合、予めトレイモータ122の逆転によって第2トレイ52"の上昇トレイ82を一定量下げおき(図示しないエンコーダにより下降量(移動量)を記憶しておく)、表面コピー済みの記録紙77が第2トレイ52'に挿入された後上昇トレイ82を元の位置に戻し、裏面コピーの給送動作を行い、裏面コピー後は記録紙77は排紙路より排出される。一方、表面コピーの給送を第2トレイ52"から行う場合、表面コピーの給送動作後、トレイモ-

両面にコピーをする両面コピー時は定着後の記録紙を裏面反転して感光体31による転写位置に給紙する必要がある。

このため、定着装置38の後に爪41により排紙路42に対して切換可能な分岐路として給紙トレイ52に記録紙を案内する戻し案内路44が設けられる。

戻し案内路44は反転路45を分岐路として備え、分岐位置において直接給紙トレイ52への通路と反転路45への通路とを第1切換爪46aにより切換可能である。戻し案内路44に送られた記録紙は送りローラ47により第1切換爪46aへと送られ、反転路45に案内された記録紙は反転ローラ48にニップされて送られ、記録紙後端を反転センサ125が検知すると、反転ローラ48の逆転により逆送される。逆送される記録紙は第2切換爪46bにより戻し案内路44の送り出しローラ49の方に案内され給紙トレイ52の上に排出される。

A3コピーのように、第1トレイ52'と第2

トレイ52"の逆転によって第2トレイ52"の上昇トレイ82を一定量下げおき(図示しないエンコーダにより下降量(移動量)を記憶しておく)、表面コピー済みの記録紙77が第2トレイ52'に挿入された後上昇トレイ82を元の位置に戻し、裏面コピーの給送動作を行い、裏面コピー後は記録紙77は排紙路より排出される。

第2トレイ52"の上方には記録紙上限センサ126を設け、両面画像形成モードのときに、上昇トレイ82を下げようとしても記録紙が満載のときは、操作パネルに両面コピーが出来ないことを表示する。

両面コピーでなく、合成コピーのように、同一面に複数の画像形成を繰り返したいときは、記録紙は反転路45に案内されず、第1切換爪46aにより直接給紙トレイ52へ送られることができる。

給紙トレイ52による記録紙の自動給紙に対し、記録紙を手差しして給紙したい場合がある。このため手差し給紙装置130が設けられる。

手差し給紙装置は複写本体3の機枠に設けられた図示しない手差しドアと、該手差しドアから挿入される記録紙を案内するガイド板131、132と、手差し給紙ローラ133とを有する。

手差しドアを開くと手差し給紙モードに切換えられ、第1従動ローラ55が手差しホームポジションに戻され、記録紙が手差し給紙装置130に存在することを手差しセンサ134により検知すると図示しない手差しクラッチが作動し、手差し給紙ローラ133の回転によって記録紙を搬送ベルト53の上へ搬送する。

複写機1はスキャナ装置2と複写本体3とにより最小単位が構成され、普通に複写機としての機能を果たすことができるが、多種類のサイズの記録紙を使用する場合又は多数枚の複写処理をする場合等には多数の収容手段、例えば給紙トレイ、又は給紙カセットを収納可能であり、又多数枚の記録紙を収納できるトレイを含むペーパーバンク装置4を使用可能にする。この場合ペーパーバンク装置4の上に複写本体3を第1図の如く載置す

る。複写本体3のケーシングには底面に開口し、ペーパーバンク装置4から給紙される記録紙を案内する給紙路136が設けられる。給紙路136は記録紙をホームポジション、例えば手差しホームポジションにある第1従動ローラ55と下押えローラ74との間のニップ位置に給送可能に形成される。給紙路136には分岐路137を設け、記録紙を給紙トレイ52の第1トレイ52'に向かって給送可能に形成し、分岐路137への分岐位置に切換爪138を設け、記録紙の送給路の切換を可能にすることができる。給紙路136にペーパーバンク装置4からの記録紙が給紙されたことを検知するペーパーバンク給紙センサ139が設けられる。ペーパーバンクを必要に応じてPBと略称する。

ペーパーバンク装置4は最大載置量250枚の第1PBトレイ201、第2PBトレイ202、第3PBトレイ203よりなる3段トレイと、最大載置量2000枚の第4PBトレイ204とが装備されている。各PBトレイ201~204が

らの給紙は1つの給紙搬送装置205により行なわれる。

給紙搬送装置205は第2図、第17図に示すように無端状搬送手段、例えば1つのエンドレスベルト218を有する。エンドレスベルト218は位置固定の駆動ローラ211と、位置移動可能なテンションローラ212と、位置固定の転向ローラ213と、従動ローラ214と、ビックアップローラ215と、1対のベルト駆動ローラ216と、補助転向ローラ217との全体にわたって巻掛けられる。

第17図~第19図において、ペーパーバンク装置4の前側板205、奥側板206には夫々ほぼ垂直にガイドロッド207が設けられ、該ガイドロッド207に給紙ユニット220が上下摺動案内される。給紙ユニット220はガイドロッド207に摺動可能に装着された軸受221が固定された給紙ユニット前側板222と給紙ユニット奥側板223とを有する。給紙ユニット前側板222と給紙ユニット奥側板223に両端部が夫々

支持されるように従動ローラ214と、ビックアップローラ215と補助転向ローラ217とが配置される。

従動ローラ214に対し搬送ベルト、つまりPBエンドレスベルト218を押圧するようにビックアップ補助ローラ219が対向配置され、給紙ユニット前側板222と給紙ユニット奥側板223に回転支持される。ビックアップ補助ローラ219は搬送方向を変えるときにPBベルト218より記録紙が剥がれることを防ぐ役割をする。

ビックアップローラ215を回転自在に支持する軸215aの両端は給紙ユニット前側板222に形成された長穴224及び給紙ユニット奥側板223に形成された長穴225にはほぼ水平方向に移動可能に支持される。更にビックアップローラ215の軸215aの両端は夫々タイミングベルト226に固定金具227により固定される。タイミングベルト226は夫々駆動プーリ228と従動プーリ229に巻掛けられる。駆動プーリ228はモータ230により駆動される共通の駆動

軸231に固定され、該駆動軸231は給紙ユニット前側板222と給紙ユニット奥側板223に回転自在に支持される。従動プーリ229は夫々給紙ユニット前側板222と給紙ユニット奥側板223に個別に取付けられた軸により回転自在に支持される。モータ230の正逆転駆動によりピックアップローラ215は長穴224、225に沿って往復移動される。ピックアップローラ215の軸215aにはホームポジション用フィーラ232と、記録紙上端を検知する上端検知センサ233を取付けるブラケット234とが取付けられる。ホームポジション用フィーラ232が給紙ユニット奥側板223に取り付けたホームポジションセンサ235を作用することによりピックアップローラ215がホームポジションにあることが検知される。上端検知センサ233はPBベルト218の給紙面が記録紙上端から5mmの高さにきたことを検知し、この位置から給紙動作を行うものである。

給紙ユニット220を昇降動する昇降装置25

0は、ペーパーバンク装置の奥側板206に固定されたモータ251と、奥側板206と前側板205とに回転自在に支持され、モータ251により回転駆動される駆動軸252と、該駆動軸252に固定される2つの駆動プーリ253と、奥側板206と前側板205とに夫々回転自在に支持される従動プーリ253と、駆動プーリ252と従動プーリ253とに夫々巻掛けられる2つのタイミングベルト254とを有する。タイミングベルト254は夫々給紙ユニット前側板222及び給紙ユニット奥側板223に固定され、モータ251の正逆転駆動によりタイミングベルト254が移動する際に給紙ユニット220を、すなわち給紙ユニット前側板222及び給紙ユニット奥側板223を昇降動する。

給紙ユニット前側板222に回転自在に支持される前軸236aと、給紙ユニット奥側板223に回転自在に支持される後軸236bとに、夫々ブラケット237が固定され、両方のブラケット237に1対のベルト変速ローラ216(216

a、216b)の両端部が支持される。つまり第1ベルト変速ローラ216aと第2ベルト変速ローラ216bとがブラケット237に支持され、軸236(236a、236b)の回転により両ベルト変速ローラ216aと216bとの間を走行するPBベルト218に対する相対位置を変位する。尚軸236(前軸236a及び後軸236b)は後軸236bが連結されるモータ238により回転駆動される。後軸236bにはフィーラ239が固定され、該フィーラ239が給紙ユニット奥側板223に固定されたセンサ240を作用することによりベルト変速ローラ216のホームポジションが検出される。ベルト変速ローラ216は軸236を回転することにより給紙動作前にPBベルト218の一部を第1ベルト変速ローラ216aと第2ベルト変速ローラ216bに巻き付けた形にしており、給紙動作中に軸236を反対方向に回転して巻き取ってあるPBベルト218を戻すことによりPBベルトを元に戻してやり、PBベルト218の給送速度を制御する。

PBベルト218の搬送駆動は、奥側板206に取付けられたモータ241により駆動される歯車242と、該歯車242に噛み合い、駆動ローラ211の軸243に固定される歯車244を有する伝動装置により駆動ローラ211を回転駆動することにより行われる。

記録紙を吸着搬送するために、PBベルト218には電荷密度パターンを形成するために帯電ローラが設けられる。図の例では補助転向ローラ217を帯電ローラとして使用するが、別に設けてもよい。帯電ローラ217には高圧電源245より記録紙に接する前の位置において交流電圧、例えば±2KV_{pp}、26Hzが印加され、これによりPBベルト218の表面に電荷密度 $-σ$ 、 $+σ$ が交互に例えば5mmの周期で並んだストライプ状の電荷密度パターンが形成される。

給紙ユニット220は給紙するPBトレイ201~204の位置に応じて昇降動され、そのときの従動ローラ214の移動に応じて調整ローラ212が移動して張力が常に一定に保持されるよう

にする。調整ローラ212は前側板205に支持される端部及び奥側板206に支持される端部が夫々ワイヤ246を介してばね247に連結され、PBベルト218に張力を付与する方向に引張られる。

ペーパーバンク装置4の機枠内には第1PBトレイ201～第4PBトレイ204の夫々ための開閉センサ261、262、263、264が設けてあり、各PBトレイ201～204の開閉が検知される。

例えば最大積載量250枚の小トレイとしての第1PBトレイ201～第3PBトレイ203は第20図に示すように(第1PBトレイ201について説明する)積載する記録紙の位置を決めるためのサイドフェンス265とエンドフェンス266を有する。このサイドフェンス265とエンドフェンス266により記録紙の3方向をガイドする。給紙方向前端については給紙の邪魔にならない程度であればフェンスを設けることもできる。サイドフェンス265及びエンドフェンス266

は用紙のサイズに合わせて矢印の方向に移動可能である。PBトレイ201の前面壁には出し入れの便のために把手267を設けることもできる。

第21図において例えば最大積載量2000枚の大トレイとしての第4PBトレイ204は第20図の第1PBトレイ201と同様にサイドフェンス268とエンドフェンス269と把手267が設けられることができる。第4PBトレイ204では紙の容量が大であるため、用紙がずれないように、サイドフェンス268はL型に形成し、用紙の前後左右をガイドする構造とするのが好ましい。この場合L字型のサイドフェンス268は給紙に邪魔にならない形状とする。

複写本体3におけるPBベルト53は帯電ローラ76により電荷密度パターンを形成され記録紙を吸着搬送し、ペーパーバンク装置4においてはPBベルト218が帯電ローラとして作用する補助転向ローラ217により電荷密度パターンを形成され、記録紙を吸着搬送する。搬送ベルト53及びPBベルト218は、このため、表面層に電

荷を保持できる誘電体層53aを有し、裏面に半導体層の53bを有するエンドレスベルトとして形成される。搬送ベルト53、218を支持するローラの少なくとも1つ、例えばローラ56、215は接地され、ベルト裏面に接触するように配置される。

帯電ローラ76、217(図では帯電ローラ76についてのみ示す)には例えば第22図に示すように、高圧電源131より交番電界(AHz)が接地ローラ56の対向として印加される。搬送ベルト53は駆動ローラ54により矢印の方向に一定速度 $U[m/s]$ の速度で移動し、記録紙を接触吸引するピックアップローラ位置は、搬送ベルト53の移動方向において帯電ローラ76との接触位置よりも下流側になっている。従って搬送ベルト53は記録紙が表面に接触するに先立って高圧電源131より帯電ローラ76を介して交流電圧が印加される。これにより搬送ベルト53の表面には電荷密度 $-e$ 、 $+e$ が交互に $U/\lambda[m]$ の周期で並んだストライプ状の電荷密度パターンが形成

される。搬送ベルト53の裏面の半導体層には搬送ベルト表面に形成された電荷密度により逆極性の電荷が誘起される。

第22図に示すような電荷密度パターンが形成されると、搬送ベルト53の表面近傍には、第23図に示すように不平等電荷132が形成され、この電界により記録紙77である誘電体の単位体積に働く力はマックスウェル(Maxwell)の応力テンソルを用いても求めることができる。記録紙77の面、つまりシート面に直角方向の力 F_x により記録紙77は搬送ベルト53に静電的に吸着し、ずれることなく保持され、搬送ベルト53に連行されて給紙搬送される。

シート面に直交方向を x 、搬送方向を y 、シート面内で搬送方向に直角な方向を z したとき、誘電体の単位体積に働く力の x 、 y 、 z の各方向の分力を F_x 、 F_y 、 F_z とすると、以下のようなになる。

Maxwellの応力テンソル

$$\begin{array}{ccc}
 E_x D_x - \frac{1}{2}(E \cdot D) & E_x D_y & E_x D_z \\
 E_y D_x & E_y D_y - \frac{1}{2}(E \cdot D) & E_y D_z \\
 E_z D_x & E_z D_y & E_z D_z - \frac{1}{2}(E \cdot D)
 \end{array}$$

単位体積に働く力

$$\begin{aligned}
 f_x &= \frac{\partial}{\partial x} \left\{ E_x D_x - \frac{1}{2}(E \cdot D) \right\} + \frac{\partial}{\partial y} (E_x D_y) + \frac{\partial}{\partial z} (E_x D_z) \\
 f_y &= \frac{\partial}{\partial x} (E_y D_x) + \frac{\partial}{\partial y} \left\{ E_y D_y - \frac{1}{2}(E \cdot D) \right\} + \frac{\partial}{\partial z} (E_y D_z) \\
 f_z &= \frac{\partial}{\partial x} (E_z D_x) + \frac{\partial}{\partial y} (E_z D_y) + \frac{\partial}{\partial z} \left\{ E_z D_z - \frac{1}{2}(E \cdot D) \right\}
 \end{aligned}$$

この吸着原理は、通常知られている異符号の電荷が引き合う力とは異なり、記録紙の方には何等電荷を与えなくとも前記の方法を用いて記録紙を吸着できる。このことより、静電記録装置の給紙搬送装置に用いても転写工程において何等影響を及ぼさない。

電荷密度パターンはストライプ状の例を示したが、市松模様でもよく、適宜のパターンを使用することができる。

第24図に示すように、A3サイズの普通紙を搬送ベルトに給紙し、接触長さが100mmになった時、用紙の後端にバネ計り133を取り付けて、

第22図において本発明の給紙搬送装置に使用したベルト構成を示す。搬送ベルト53は、二層タイプで表層が誘電体フィルム（ポリエステル系樹脂20μm、体積抵抗 $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ ）、下層が半導体層（ポリエステル系樹脂にカーボンを分散80μm、体積抵抗 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ ）のエンドレスベルトとして構成され、駆動ローラ及び複数の支持ローラにより回転自由に支持されている。帯電ローラ76には、高圧電源131から±2KV、24Hzの交番電圧が印加されている。また、搬送ベルト53は、駆動ローラにより矢印方向に一定速度120mm/sで移動し、記録紙の給紙位置は、搬送ベルト53の移動方向に対して帯電ローラ76の電極の接触位置より下流側である。したがって、搬送ベルト53には記録紙がその表面に給紙されるに先立って、搬送ベルトの表面に電荷密度パターンが5mm周期で形成される。ここで、搬送ベルト53の裏面の体積抵抗を $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ とした理由は、転写手段を裏面に設け転写させるには、 $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上でなければならなかった

吸着力を引っ張り強さとして測定したところ、第25図に示すような結果が得られた。このときの吸着面積は300cm²である。

第25図では、交流電圧の振幅を一定、例えば4KV_{rms}にし、印加周波数を変え吸着力を測定した結果を示す。これより、本発明ではストライプ形状の周期を、20mm以下、特に10mm以下の範囲にしたときに十分な吸着力を得られた。また、第26図に示すように、印加周波数を一定、例えば26Hzにして印加電圧を変え吸着力を測定した結果より、2KV_{rms}以上で良好な吸着力が得られた。また、この時吸着力が発生していない印加電圧では、ベルト上に電荷密度パターンが形成されていなかった事が表面電位を計測した事よりわかった。このことから、吸着力を発生させるためには、帯電開始電圧以上の印加電圧は少なくとも必要である。

また、印加電圧は交流電圧に直流成分を重畳した場合や、不均一な交番電圧を出力する電源から不均一な交番電圧を印加した場合も同様である。

からである。また、表面層との抵抗差が有る方が、吸着力が大きくなったからであり、上記の抵抗を選んだ。しかし、裏面の体積抵抗は事実上 $10^7 \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にあれば機能上問題はない。

第23図において本発明のペーパーバンク装置4の給紙搬送装置に使用したPBベルト218は二層タイプで表層が誘電体フィルム（PET50μm）、下層がアルミ蒸着のエンドレスベルトとして構成され、駆動ローラ及び複数の支持ローラにより回転自由に支持されている。この誘電体の体積抵抗を $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ とした。帯電ローラ217には、高圧電源Bから±2KV、26Hzの交番電圧が印加されている。また、PBベルト218は駆動ローラにより矢印方向に一定速度130mm/sで移動し、記録紙の給紙位置は、PBベルトの移動方向に対して帯電ローラ217の電極の接触位置より下流側である。したがってPBベルトには記録紙がその表面に給紙されるに先立って、PBベルトの表面に電荷密度パターンが5mm周期

で形成される。

ペーパーバンク装置4におけるPBベルト218は第1PBトレイ201～第4PBトレイ204より記録紙を吸引して給紙する。このために昇降装置250が作動され、給紙ユニット220が第1PBトレイ201～第3PBトレイ203の前方を上下動し、第1PBトレイ201～第3PBトレイ203の給紙ホームポジションに停止される。第17図において、第4PBトレイ204は第1PBトレイ201～第3PBトレイ203に対してずれて配置され、給紙ユニット220が直接第4PBトレイ内の記録紙の上に移動することができるが、第1PBトレイ201～第3PBトレイ203と同列に配置し、第4PBトレイ204の前方を上下動するように構成することもある。

給紙ホームポジションは、いずれのPBトレイについても、記録紙上端より一定距離上方、例えば5mm上方の位置とし、給紙ユニット220が選択されたPBトレイの給紙ホームポジションに移

動すると、PBベルト218は、記録紙上端より5mm上方に位置する。

PBベルト218が記録紙に接触し吸引して給紙する場合には、PBベルトの一部分は、つまり記録紙との接触部分は記録紙に対する相対速度がほぼ零にまで変速される。

PBベルト218の一部分の給送速度、つまり静止記録紙に対する相対速度を変速するために、給送変速手段、例えば1対のベルト変速ローラ216(216a及び216b)が使用される。

第27図において、ベルト変速ローラ216a、216bを夫々一例として直径8mmのローラとし、ベルト変速ローラ216a、216bの中心間距離を12mmとし、ベルト変速ローラ216a、216bの軸心間のほぼ中心点のまわりにモータ238によりベルト変速ローラ216a、216bを旋回動させ、PBベルト218をベルト変速ローラ216a、216bに巻き付けたり巻き付け解除したりする。第27図において中心O、のまわりにベルト変速ローラ216a、216bをま

線で示すPBベルトが単に接触する解除位置から角度 θ だけ旋回される。

PBベルト218自体は、搬送移動していないとき、ベルト変速ローラ216a、216bが θ (rad)だけ旋回動されることにより生じるPBベルトの移動量 l は、

$$l = 2r\theta + 12(1 - \cos \theta)$$

ここで r はベルト変速ローラ216a、216bの巻き付け半径である。

$\theta = \omega t$ の関係より、変移速度 V は時間微分で表され、 $V = 2r\omega + 12\omega \sin \omega t$

となる。ここで ω は回転角速度である。

PBベルト218が130mm/secで等速運動しており、給紙ユニット220が150mm/secで下降するときは、PBベルト218は記録紙との接触領域が280mm/secで移動することになるため、PBベルト218を記録紙との接触領域で停止させるためには、この速度を打ち消す必要がある。このために、前記変移速度 V を280mm/secに設定すると、角速度 ω 、すなわち軸23

6を回転するモータ238の駆動速度が得られる。つまり第1PBトレイ201～第3PBトレイ203の場合には、第28図Aに示す給紙ホームポジションから第28図Bに示す記録紙に接触する位置まで給紙ユニット220が150mm/secで下降され、そのときベルト変速ローラ216は第28図Aに示すようにベルト変速ローラ216a、216bにPBベルト218が巻き付けられた状態から巻き付けをはずす方向に、例えば図の時計方向に、ベルト変速ローラ216a、216bが旋回される。PBベルト218の記録紙に接触する部分はほとんど静止状態となり、記録紙をPBベルト218の電荷密度パターンにより静電吸引する。その後給紙ユニット220は第28図Cに示す給紙ホームポジションに戻される。

第4PBトレイ204の場合も全く同様にして記録紙77を吸引給紙する。尚第4PBトレイ204の場合は記録紙77の先端部がPBベルト218の接触領域から離れた状態で吸引されるため、このまま記録紙を搬送すると、記録紙は先端部が

ら順次PBベルトから離れてしまうことになる。
そこでPBベルト218は第29図(A)で示す給紙ホームポジションから第29図(B)に示す位置まで下降し、静止状態で記録紙77に接触し、吸引した後、第29図Cに示すように給紙ユニット220が上昇して給紙ホームポジションに戻る間に記録紙の先端が従動ローラ214に接触する位置まで一定量だけ後退させる。

例えば20mmだけ後退変移させるとすると、給紙ユニット220が給紙ホームポジションに戻る時間は、

$$5(\text{mm}) / 150(\text{mm/sec}) = 0.033(\text{sec})$$

であり、PBベルト218の逆方向の線速は

$$20(\text{mm}) / 0.033(\text{sec}) = 600(\text{mm/sec})$$

となる。PBベルト218は130mm/secで等速搬送駆動されているので、給紙ユニット220が150mm/secで上昇するとき、PBベルト218が記録紙との接触面では、

$$600 + 130 - 150 = 580 \text{ mm/sec}$$

で戻されるようにベルト変速ローラ216の巻き

ンに再び戻った位置で変位ローラ216'は図の一番左側の位置に変位する。

第31図では第30図の例に対してPBベルトの記録紙接触領域を反対方向に後退変位させる過程が付加されている。

給紙ユニット220が給紙ホームポジションから150mm/secで5mm下降して記録紙に接触するまでの時間は、

$$5(\text{mm}) / 150(\text{mm/sec}) = 0.033 \text{ sec}$$

であり、この間、PBベルト218は130mm/secの等速度駆動と、給紙ユニット220の下降速度150mm/secによる下降変位とを打消すために280mm/secでマイナス方向に変位ローラ216'を変位させる。この変位を0.033sec行うので、変位量は

$$280(\text{mm/sec}) \times 0.033(\text{sec}) = 9.3(\text{mm})$$

となる。このためには変位ローラ216'は

$$280(\text{mm/sec}) / 2 = 140(\text{mm/sec})$$

の速度で

$$9.3(\text{mm}) / 2 = 4.7(\text{mm})$$

掛け解除旋回動をする。このため上記の変移速度Vを580mm/secと設定してモータ238の速度を制御する。

次の記録紙のための給紙工程におけるPBベルト218の記録紙接触領域の減速に備え、搬送される隣接記録紙間の範囲においてベルト変速ローラ216を旋回動させる。

第27図～第29図に示す例の如く2つのローラを旋回動させる構造に対して、第30図、31図に示す如く、2つの固定ローラ216'とその間に配置された1つの変速ローラ216''とを有する構造を利用することができる。第30図は上記の第28図の如く第1PBトレイ210～第3PBトレイ203に使用される例を、第31図は第29図の如く第4PBトレイ204に使用される例を示す。第30図では変速ローラ216''が実線で示す給紙ホームポジションに移動し、その位置から記録紙に接する位置に下降する間に図の左方へ移動してPBベルトの記録紙接触領域の速度を減速もしくは停止させ、給紙ホームポジシ

だけ図の左方向に等速移動すればよい。

第31図では更に記録紙の先端部が従動ローラ214の位置まで逆送されるために、変位ローラ216''は速度290mm/sec、変位置9.7mmで図の左方向に等速移動する。

変速動作は、固定ローラ216'の軸心を結ぶ線より変位ローラ216''の軸心が左に進んだ点まで進する間、つまり合計14.4mmの変位置だけ等速制御により行われる。

本複写機の電装等について説明する。

第32図において、メイン制御ボード401は内部がCPU、ROM、RAM、タイマ、I/Oポート、シリアル等で構成されている。これらの機能を含んだワンチップCPUとしてもよい。メイン制御ボード401により全体のシーケンス制御を行う。

装置を、大きく複写本体側とペーパーバンク側とに別けて説明する。

まず、本体側の電装系について説明する。本体側は機能別に大まかに分けると作像関連、第1P

Bトレイ関連、第2PBトレイ関連、両面関連、搬送関連、その他関連となる。

最初にその他関連について説明する。402は操作表示ボードであり、メイン制御ボードとシリアル通信可能と成っていてコマンドあるいはデータのやり取りが行われるように成っている。2はスキナ部であり、スキナ制御ボード408は読取画像データの転送とコマンド、データの送受信を行っている。こきスキナ部に関しては本発明と直接関係がないので説明を省略する。

次に、作像関連について説明する。403はメインモータであり、感光体、定着、クリーナ、その他搬送装置の駆動ローラ等を駆動するモータであり、405はそのドライブである。406は定着温度を一定に保つための定着温度コントローラである。

スキナによって読み取られた画像データは、半導体レーザ21に送られてそのビーム信号はポリゴンモータドライブ407によって駆動されるポリゴンモータ26によって主走査送信する。同

を行ってもよい。

エンコーダ120Aはペーパー残量、つまり記録紙残量検知に使用される。94Aはペーパーエンドセンサであり、第1トレイ上の記録紙の有無を検知するセンサである。

110B、119B、122B、416、94B、120Bは第2トレイ52'の給紙関連動作を行う電装系であり、構成及び機能は第1トレイと同様である。

次に、搬送関連について説明する。手差しクラッチ136は手差し給紙時に駆動し、記録紙を搬送する。手差しセンサ134はこの給紙時の紙位置を検知するセンサである。

125、412はベルト駆動モータとそのドライブであり、搬送ベルト53を定速回転させており、本例ではステッピングモータを使用してメイン制御ボードからのパルス信号により回転動作を行っている。

レジストセンサ135は、各トレイ52'、52''より給送、搬送された記録紙の先端を検知し、

期検知センサ30は画像データ書き込みタイミングをとるセンサである。

除電ランプ36は感光体電位を除電する物である。410、409は現像モータとそのドライブである。37は標準パターンを検知するフォトセンサである。411は作像系高圧電源であり、帯電コロナ、現像バイアス、転写コロナ、クリーニングバイアスを個別にON/OFF出来るようになっている。

次に、給送トレイ52の第1トレイ52'に関連する電装について説明する。110Aは給紙ソレノイド、119Aはパウダークラッチ、122A、415はPBトレイモータとその駆動ドライブであり、モータはステッピングモータを使用している。駆動ドライブはメイン制御ボードよりパルス信号を受けるとそのパルス数で移動量、パルス周波数で移動速度を制御すべくステッピングモータを駆動するように成っている。また、本例では自起動周波数領域で使用しているが負荷トルクが大きい場合はスローアップ、スローダウン制御

これより、レーザ書き込み開始タイミングを算出し、その他作像系及び両面搬送系のON/OFFタイミングを決定するように成っている。

68、413はローラ移動駆動モータとそのドライブであり、前記ベルト駆動モータ125と同様にメイン制御ボードからのパルス信号により、回転動作を行っている。ただし、搬送ベルトの給送速度をゼロにするためにドライブに人力されるパルスは、ベルト駆動モータドライブ412に加えられるパルス信号の1/2周波数のパルス信号を与える事でベルトを停止状態にする事が出来る。さらに、CW/CCW切り換え信号により、ローラ移動方向を制御する事が出来る。この場合、CW(時計方向)側がベルトを一時停止させるときの方向であり、CCW(反時計方向)側はローラをホームポジションへ退避させるときの方向である。

ホームセンサ71はローラのホームポジション位置を検出するように成っている。

414は交流高圧電源を発生する高圧電源(

A)であり、搬送ベルト53の移動にともなうベルト上へ高圧印加することによりベルト上へ正負の電荷パターンを形成させる。この電荷パターンにより不平等電界が形成され静電的に記録紙をベルト上に吸着させる事ができる。この正負の電荷パターンはピッチ及び印加電圧レベルにより吸着力が左右される。ある適当なピッチ間隔で最大の吸着力が得られ、この最大吸着力の領域で給紙搬送を行っている。すなわち、ベルト速度に対して最大吸着力が得られる印加周波数が決まって来る。また、ピッチ間隔を狭めていくと、すなわち、印加周波数を上げて行くと、吸着力がゼロになるピッチ間隔があり、これはベルト上を除電したのと同様の効果となる。この電源は、3本の信号線により制御され、記録紙の吸着と、ベルト上の除電、厚紙に対する高圧電圧レベル切り換えを行っている。

ペーパー上限センサ126、トレイ開閉センサ124、紙サイズセンサ93は給紙トレイ52または第1トレイ52'、第2トレイ52"に関する。

241、425はPBベルト駆動モータとそのドライバであり、記録紙を本体側へ搬送する機能を有している。ここでは、ステッピングモータを使用している。

251、422は給紙ユニット駆動モータとドライバであり、給紙ユニット220の昇降動作を行っている。256は給紙ユニット位置センサであり、これを基準として位置制御を行っている。

230、423はピックアップ駆動モータとドライバであり、ステッピングモータを使用して記録紙のピックアップ動作を行っている。ピックアップセンサ(前記ホームポジションセンサ)235はピックアップローラの位置制御の基準センサである。

238、424はPBベルト可変速モータとドライバであり、記録紙を吸着保持する為にベルトを一次停止させる動作を行っている。240はPBベルト可変速基準センサで基準位置を検知している。

ものである。

次に、両面画像形成関連について説明する。417、418、125、420、419は両面関連の電装系であり、両面切り換えソレノイド417は、爪41の切り換え行い、反転切り換えソレノイド418は、第1切換爪46a、第2切換爪46bの切り換えを行っている。反転センサ125は両面時の記録紙の有無を検知して、正逆反転モータ420とそのドライバ419に与える正逆信号のタイミングを取っている。この正逆反転モータは、画像形成及び搬送系より速い線速で正逆転するモータにより形成されている。

421は補給ソレノイドであり、第1トレイ52'上にペーパーバンク装置4からの記録紙の補給を行うための切換爪138を切り換えるためのソレノイドである。ペーパーバンク給紙センサ139はペーパーバンク側からの記録紙の先端を検知しこれにより本体側の各負荷のON/OFFタイミングの調整を行う。

次にペーパーバンク側の電装系について説明す

233は紙上端検知センサであり、記録紙に対する給紙ユニット220の位置を設定する。

427は高圧電源(B)であり、高圧電源(A)と同様に高電圧をPBベルトに印加して記録紙に対する吸着力を発生する。

426は紙サイズセンサであり、第1、2、3、4PBトレイ上の紙サイズを検知する。261、262、263、264はトレイ開閉センサであり、PBトレイの開閉を検知する。

本装置は、プリンタモードの場合は、プリントデータを送出するホストコンピュータからのコントロールコマンドにより指令される。一方、読み取りスキナを備え、複写機として使用する場合は、その指令を行う入力キーとモードの表示器を備える操作部を要する。主な入力キーには、複写機の開始及び停止を支持するプリント、ストップキー、複写枚数を設定する10キー、複写濃度を調整する自動濃度、濃度調整キー、倍率を指定する変倍、ズームキー等を有する。また、操作部はその入力状態を示すLCDパネルにより構成され

る。

操作部600は第33図に示すように、操作パネル601を有し、図示しない上記の各種キーの他に本(ブック)のような見開き原稿を2枚の記録紙に連続複写する頁連写キー603と、記録紙の両面に複写する両面キー604、記録紙を紙間無しで連続して給紙する連続給紙キー605、下段PBTレイの用紙を上段へ搬送する補給キー606を備える。また、上記キー入力により夫々のモードが指定されると、それぞれのキーに対応して設けられたLCD608から611が点灯する。頁連写、両面、及び連続給紙モードは独立に成立し、3つのモード共指定された場合、連続頁連写両面モードとなり、ブック原稿の高速複写が行われる。補給モードは、予め指定された夜間などの装置の非可動時に、搬送路の短い上段トレイに記録紙を搬送、補給するもので、これはキー入力により設定されても、自動に行われても良い。また、厚紙キー602入力により厚紙表示607が点灯し、給紙トレイおよびペーパーバンクからの給紙条

件(例えば電荷パターン強度、電荷パターン面積など)を変更する。

本装置の多段給紙は操作パネル内のLCDの用紙表示部613に表示される。各段の給紙トレイに格納されている記録紙サイズは、各サイズ表示器614から619に表示され、各段の用紙残量も合わせて表示される。図では、第4PBTレイ619にはA4サイズが選択されている。また、用紙選択キー621のキー入力により、給紙するトレイを順次選択し、用紙表示部613に選択されているトレイを表示する。一方、手差し給紙部130の手差しドアを開く事により、手差し給紙表示620が点灯し、手差し給紙部130より優先的に給紙され、用紙表示部613の選択トレイ表示を消灯する。

本装置の作動をフローチャート及びタイムチャートに基づいて説明する。

第34図において、電源ON後、初期設定を行いローラ移動初期動作を行う。これは、第1従動ローラ55をホームポジションへ退避する動作で

ある。その後、第35図に基づいて給紙初期動作を行う。

給紙初期動作後はモード変更があったならば新モードを設定する。モードの変更は操作表示ボードのキー入力によりコード化されたシリアルデータとしてメイン制御ボードに入力される。これにより、受信割り込みが生じシリアルデータの判別が行われる。受信割り込みのフローチャートを第36図に示す。

モード設定後において、給紙初期動作を再度実行しなければならないかの判断を行っている。1つ目は給紙トレイが引き出され記録紙の補給がユーザの手によって行われ再セットされた場合、2つ目は補給動作完了後、3つ目は両面モードを設定した場合である。いずれの場合もフラグのセット、リセットにより①に戻って給紙初期動作を行うかどうかを決定している。

その後、サイズ検知、ヒータ温度コントロール、残量検知、給紙優先、吸着電圧設定、補給処理、両面可能枚数検知、頁連写両面置枚数可能検知、

各種センサ入力、それによるフラグのセット、リセット等のパルス動作外処理のサブルーチン群を実行後、プリントSWが押されたかどうかをフラグにより判断する。プリントSWが押されていない場合は、再びモード変更の処理へ戻りプリントSWが押されるまでループを繰り返す。プリントSWが押されるとパルスカウンタをリセット後カウントを開始する。ここでのパルスカウンタとは第37図に示すタイマー割り込みによりカウントアップするカウンタであり、一定時間ごとにCPU内で起こる内部割り込みであり、初期設定により割り込み時間が設定されている。

カウント開始後は、各モードに応じたパルステーブルがセットされ、パルスカウンタ値との比較が行われる。ここで、各モードに応じたパルステーブルとは各モード毎に分かれた各負荷のON/OFFタイミングのパルス数をテーブルにしたものである。テーブル値とカウンタ値が一致しなければ分岐して先に述べたパルス動作外処理を実行し、最終複写工程が終了していなければ①に戻り、

以後これを繰り返す。テーブル値とカウンタ値が一致するとパルステーブル上のサブルーチンを実行し、パルステーブルをインクリメントし、パルス動作外処理を実行して最終複写工程終了であれば②へ戻りループを繰り返す。

給紙初期動作では第35図において、メイン制御ボードからローラ移動モータ68、ベルト駆動モータ、それぞれのドライバへパルス出力が行われる。この場合、移動量に当たるパルス数、移動速度に当たるパルス周波数が予め設定されている。次に給紙ソレノイド110のON後、給紙タイマカウンタをリセットしカウントを開始する。給紙カウンタは前記タイマ割り込みによりインクリメントするカウンタであり、このカウント値より0.1秒経過したかを判断して経過後給紙ソレノイド110をOFFする。その後、エンコーダタイマカウンタをリセットしカウント開始する。このエンコーダとは、トレイモータ122の軸によりパウダークラッチ119を介して駆動される駆動軸115に取り付けられているセンサ120

である。その後、パウダークラッチON後、トレイモータ駆動ドライバへパルス出力される。このときのパルス数は搬送ベルト53の記録紙接触部分の下降位置において、記録紙の積載されていない上昇トレイ82が搬送ベルト53に接するだけのパルス数を与えればよい、パルス周波数においては脱調しないレベルの高い周波数にすればよい。その後、第38図に示すエンコーダ割り込みが入ってこないことを、カウント終了と判断してそのカウンタ値をRAMへストアする。このカウンタ値とトレイ上の記録紙の残量とは反比例の関係にあり、この値により記録紙の残量検知を行う事ができる。トレイモータへのパルス出力後、給紙ソレノイド110を上記の通りON/OFFし、ベルト移動モータ68へのパルス出力後、ベルト移動モータの回転方向を例えばCCW（反時計方向）に切り換えて、再びパルス出力させてホームポジションに退避させホームセンサ71の検知後、パルス出力を停止して処理を終了する。

以上の動作を示したタイミングチャートを第4

4図に示す。

なお、給紙初期動作は第1トレイ52'、第2トレイ52'のそれぞれ個別に行われるものである。

給紙される記録紙は公知の態様で転写、定着される。

次に各種の動作モードについて説明する。

（連続給紙モード）

連続給紙モードは第33図に示す操作部上の連続給紙キー605の入力により操作表示ボードより連続給紙モードを示すシリアルデータが送信される。メイン制御ボードはこれを受ける事により受信割り込み（第36図）を発生させて連続給紙フラグをセットする。

連続給紙フラグがセットされると第34図のメインフローチャートで新モード設定が行われ、プリントSWが押されると、第46図に示すタイミングチャートに示されるパルステーブルによって各負荷のON/OFFのシーケンス動作を実行する。タイミングチャートを説明する前に給紙優先

について説明する。これは、第1トレイ52'と同サイズ、同方向、同紙質の記録紙が選択された場合、第1トレイ52'より優先して給搬送することであり、そのフローはメインフローチャートのパルス動作外処理サブルーチン群にセットされている。これはファーストコピー時間を短縮し生産性を上げることを目的としている。第39図に給紙優先フローチャートを示す。

次に、第45図の連続複写モードのタイミングチャートについて説明する。

プリントSWが押される（工程1）とメイン、現像モータ、帯電コロナ、クリーニングバイアス（CLバイアス）がONされる（工程2）。それと同時にベルト駆動モータへのパルス出力が行われて（工程3）、搬送ベルト53が駆動され、高圧電源（A）が吸着周波数でONされ（工程4）、帯電ローラ26による電荷密度パターン形成が行われる。その後、ローラ移動モータ68へのパルス出力（工程6）、時計方向（CW）、反時計方向（CCW）への正逆転（工程7）、ホームセン

サ71の検知(工程8)、給紙ソレノイド110AのON(工程9)、パウダークラッチ119AのON(工程10)、PBトレイモータ122Aへのパルス出力(工程11)により給紙動作が行われる。A3サイズの記録紙のように第1トレイ52'と第2トレイ52''を同時に使用するとき、給紙ソレノイド110BのON(工程12)、パウダークラッチ119BのON(工程13)、トレイモータ122Bへのパルス出力(工程14)を同時に行う。給紙動作の詳細タイミングチャートを第46図に示す。

第46図において、ローラ移動モータ68には時計方向(CW方向)回転のパルス出力が行われる。この出力が行われている間はベルトは停止状態になっている。ローラ移動モータ68へのパルス出力に同期して給紙ソレノイド110がONされて、下降移動図に示される送り搬送ベルトが通常位置から下降位置まで0.15秒で下降動作する。その後、トレイモータ122へのパルス出力が与えられて記録紙を搬送ベルト53に押圧して吸着

を行う。この時トレイモータ122Aへ与えられるパルス数は、先の、給紙初期動作によりトレイは上昇済のため、記録紙1枚分の厚みプラス押圧分の余裕を持ったパルス数を与えればよい。

給紙後は、ビックアップローラをホームポジションに退避すべくローラ移動モータ68をCCW方向へ切り換えてパルス出力を行い、ホームセンサ71が検知するホームポジションに戻る。

連続給紙の場合の給紙動作開始は給紙された記録紙後端が給紙トレイの右フェンス79を通り過ぎるタイミングで行う事で紙間略ゼロの給紙搬送が行われる。

以下第46図に戻って、給紙動作完了後、記録紙はレジストセンサにて検知され(工程15)ここを基準として以後のパルスをカウントして各負荷のON/OFFタイミングを取る。これにより、書き込みゲート、現像バイアス、転写コロナのON/OFFタイミングが取られ画像形成が行われる(工程16、17、18)

第45図のタイミングチャートは第1トレイ5

2'より順次A4サイズの記録紙を3枚給搬送し画像形成を行っている例である。

高圧電源(A)の吸着OFFタイミングは最終記録紙の後端まで電荷パターン形成するタイミングでOFFし、除電をONにしてベルト上の吸着電荷パターンを消失させておき、給紙動作外での、例えば給紙初期動作での記録紙の吸着を防いでいる。このため、最終記録紙を機外に排出後か、吸着領域の除電完了のどちらか長い方により機械を停止させる。

(頁連写モード)

頁連写モードのタイミングチャートを第47図に示す。頁連写モードとは、第1トレイ52'、第2トレイ52''の給紙動作を同時に行い、搬送ベルト上に2枚の記録紙を同時に吸着させて搬送し、画像形成するモードである。該タイミングチャートは、この同時給紙動作を2回行い、計4枚の画像形成を行う例である。連続給紙動作モード同様に、操作部よりページ連写キーの人力より受信割り込みが入り、頁連写フラグセットにより新

モードが設定される。第47図において、画像形成に関しては基本的に連続給紙モードと同じであり異なる点は第1トレイ52'に関する工程9、10、11と、第2トレイ52''に関する同様の工程12、13、14とをタイミングを同期させて行って給紙動作を行う事である。すなわち給紙ソレノイド110Aと110Bが同期して作動され、搬送ベルト53の記録紙接触領域が同時に下降し、第1トレイ52'の上昇トレイ82Aと第2トレイ52''の上昇トレイ82Bが同期して上昇し、第1トレイ52'の記録紙と第2トレイ52''の記録紙を同時に吸着して搬送する。

また、次の給紙動作タイミングは第2トレイにより給紙された記録紙後端が第1トレイの記録紙先端に接する右フェンス79を通過後に取ればよい。このため、工程6、7、8のようなON/OFFあるいは検知タイミングとなる。工程4、5は記録紙領域の吸着、除電のため図に示すようなタイミングとなる。

(連続給紙両面モード)

連続給紙両面モードは表面を画像形成後、反転装置にて記録紙反転後第2トレイ52"上に一時収容し、置数枚だけ第2トレイ52"上に収容後、今度は、第2トレイ52"から給送し、裏面画像形成を行う。ここで問題となるのは、第2トレイ52"上には未記録の記録紙が収容されている点である。この残量より両面可能枚数(第2トレイ52"内のスタック可能枚数)が決定される。残量検知は前述したメインフローチャートにおいて行われる。ここでは両面複写可能枚数検知について、第40図のフローチャートで説明する。

メインフローチャートにおいて、両面フラグがセットされると、前述した通り給紙初期動作を行う。これより、エンコードカウント値がRAMにセットされる。この値は第1トレイ側をa、第2トレイ側をbとする。両面可能枚数検知はメインフローチャートのパルス動作外処理のサブルーチン群にセットされている。実行されると、まず、両面フラグの状態を判断してセットされていないければ処理を終了する。セットされていれば、第2

トレイ側の残量bより両面可能枚数cを算出する。この処理は、逐次、計算より算出するか、又はテーブルに予めセットされている値bに対する両面可能枚数cを呼び出してもよい。次に、置数枚>cであるか否かの判断が行われYESなら操作表示ボードへエラー表示し、置数枚をc以下にセットするように指示表示を行うように送信を行う。その後、プリントSWフラグ無効処理後(この状態でプリントSWを押されてもスタートしない)処理を終了する。ユーザーによって置数枚がc以下に再セットされて、再び両面可能枚数検知を実行すると置数枚>cがNOとなり、操作表示ボードへエラー表示解除を送信しプリントSWフラグ有効処理を実行し処理を終了する。

この状態でプリントSWが押されると第48図のタイミングチャートで示される通り動作を実行する。プリントSWが押されると、第45図に示す連続給紙モードと同様に工程2、3、4が行われる。異なる点は工程13のパウダークラッチ119BがOFFされて、第2トレイ52"の上昇

トレイ82Bが下降する事である。

これにより、表面画像形成済み記録紙の収容スペースが確保される。第48図に示すタイミングチャートは置数2枚の両面連続給紙の例を示している。工程6~11の給紙動作、工程15~18の画像形成関連動作は連続給紙モードと同様なので説明は省略する。その後、表面画像形成された記録紙の先端が定着装置38を出るとの両面切換ソレノイドがONされて(工程19)2枚の連続給紙された記録紙が戻し路44へ導かれる。

次に、ローラ47により反転路45へ搬送される。1枚目の記録紙が反転ローラ48へ導かれると、正逆反転モータがすでに正転側(反転トレイ45aへの送り側)に高速回転しており(工程21)、反転ローラ48によって素早く送り込まれる。次に、2枚目の記録紙の先端が反転センサ125で検知される(工程20)と、正逆反転モータを高速逆転させる(工程21)。これと同期して、反転切り換えソレノイドをONさせる(工程22)。1枚目の記録紙の後端が反転ローラ48

を乗り越えるまで逆転動作を行い、その後、正転動作に切り換える。このようにして2枚目の記録紙も反転PBトレイ上に導かれて、これが、最終記録紙の場合はタイマーカウントによって逆転動作を行い、記録紙は第2トレイ52"内に収容される。ここで、(反転ローラ48の線速)>(ローラ47の線速)、(反転ローラ48の線速)=(ローラ49の線速)の関係が確保されている。今度は、第2トレイ52"内から裏面画像形成のため給紙動作が行われる。裏面給紙動作は表面動作と基本的に変わらないが、異なる点はパウダークラッチ119BがON(工程13)と同時にトレイモータ122Bへパルス出力(工程14)を給紙初期動作で与えるパルス数と同じにする事であり、下降位置よりトレイが上昇し給紙動作を行う事ができる。以後の、裏面画像形成においては連続給紙モードと同様である。

(連続両面複写両面モード)

連続両面複写両面モードは第33図の操作部600において両面複写キーと両面キーにより選択され

る。ブック原稿同様に、表面、裏面の関係になるように画像形成するモードである。連続して2枚の記録紙を給紙搬送してブック原稿の1頁と2頁を複写し、1頁目を最初の記録紙に複写し、2頁目を次の記録紙に複写し、1頁目はそのまま排出させて、2頁目を複写した記録紙は反転後、第2トレイ52'に収納される。

この第2トレイ52'に収納された記録紙の裏面に原稿の3頁目を複写するために給送し、さらに、新しい記録紙を連続して給紙し、原稿の4頁目を複写する。3頁目を複写された記録紙はそのまま排出され、4頁目を複写した記録紙は、2頁目と同様に反転後、第2トレイ52'に収納される。以後はこれを繰り返す。このため、このモードにおいては、置数枚に制限が生ずる。これは、給紙口から転写ベルト、戻り路、反転路、第2トレイ52'上にいたる搬送経路に記録紙が何枚入るかにより決定する。本例では、A4は4枚、A3は2枚入る距離であり、これにより、置数枚が決定される。つまり、記録紙サイズによって頁連

写両面置数枚可能検知が行われる。これを、第41図に示すフローチャートにより行う。

まず、フラグにより頁連写両面モードに入ったかを判断し記録紙サイズによって置数枚設定値を比較した後、設定値以上であれば、エラー表示と、置数枚を設定値以下にするように指示表示を行う。設定値を満たしていたならば、表示を解除した後、プリントSWを受け付ける。プリントSWを受け付けると第49図に示すタイミングチャートにより動作を行う。第49図は第2トレイ52'のみから給紙搬送する場合であり、連続した記録紙の1枚目は排出し、2枚目は第2トレイ52'へ収容するために工程19、20、21、22に示すような動作が行われる。以後は、連続両面モード同様な動作となる。

〔厚紙モード〕

操作部より厚紙キーが押されることにより、メイン制御側で受信割り込みが発生する。ここで、厚紙フラグがセットされる。メインフローチャートのパルス動作外サブルーチン群で吸着電圧設定

が行われる。吸着電圧設定のフローチャートを第42図に示す。まず、厚紙フラグがセットされているかどうかを判断してセットされていれば、電圧電源(A)の吸着電圧切り換えの信号線をONさせて厚紙吸着に適した高電圧レベルに設定される。フラグがセットされていない場合は、信号線はOFFであり通常の普通紙吸着に適した高電圧レベルとなる。

〔補給モード〕

操作部より補給キーが押される事により、メイン制御側で受信割り込みが発生する。ここで、補給フラグがセットされる。メインフローチャートのパルス動作外サブルーチン群で補給処理が行われる。補給処理のフローチャートを第43図に示す。まず、第1トレイ52'に補給される補給枚数dを算出する。その後、補給ソレノイドをONさせて、ベーパーバンク側からの給紙動作を行う。実際に給紙された枚数がd以上になれば補給処理を終了させる。

〔ベーパーバンク側からの記録紙の受け渡し〕

ベーパーバンクから本体側への記録紙の受け渡しは搬送ベルトとPBベルトの搬送速度を等しくする事で、たるみや引張なくスムーズに受け渡す事が出来る。例えば、本体側の搬送ベルト53の速度が 120mm/sec であるので、PBベルト218の線速を 120mm/sec にする事で実現できる。しかし、本例ではベーパーバンク側の生産性を上げるためにPBベルト線速を 130mm/sec とした場合について説明する。

〔PBベルト線速〕>〔搬送ベルト線速〕の場合、第1従動ローラ55をPBベルト218から搬送ベルトへ記録紙を受け渡すときに第2図において、向かって左から右へ移動させる事により搬送ベルトと記録紙が見掛け上、相対速度ゼロで接触し、電荷パターンにより吸着し、搬送されて受け渡しを終了する。この様子を示すタイミングチャートを第50図に示す。ベーパーバンク側から記録紙が搬送されてくると、ベーパーバンク給紙センサ(PB給紙センサ)139がONし、これを基準として受け渡し動作が行われる。又ローラ

移動モータへのパルス出力が行われ、ローラ移動モータの正逆転が行われる。このパルス周波数は、搬送ベルトとPBベルトの線速度差 10 mm/sec ($130 \text{ mm/sec} - 120 \text{ mm/sec}$) でローラが移動する速度のパルス周波数を与えればよい。また、この時のパルス数は、ホームセンサにより検知されるホームポジションへ退避する分だけ与えればよい。ホームポジションへ退避後CW側でパルスが与えられる。

これにより見掛け上、記録紙と搬送ベルトが接触し、受け渡しが行われる。その後、レジストセンサで先端を検知される。これにより、その後の作像関連のタイミングが決定される。

第50図は2枚の受け渡しのタイミングを示したもので、1枚目の受け渡しが終わった後に、移動ローラを最初の位置に戻すべくCCWへ切り換え、パルス数は先程と同じでよいが、搬送周波数は生産性を上げるためにいくらか高い周波数としている。

複写本体3における第1トレイ52'、第2ト

されたPBトレイの最上位地点に、給紙ユニット220はペーパーバンクユニット昇降装置駆動モータ251により上下方向に移動される。ここで各PBトレイの最上位地点は、第1PBトレイ201～第3PBトレイ203に最大積載枚数250枚が、あるいは第4PBトレイ204に最大積載枚数2000枚が積載された時の高さより5mm程度上方で、第1PBトレイ～第3PBトレイはその底板から30mm、第4PBトレイはその底板から205mmの位置にあり、その位置を各PBトレイのホームポジションとする。また、給紙ユニット220の上下のホームポジションは、最上段の第1PBトレイ201のホームポジション位置と同一で、そこからステッピングモータによって、パルス数に応じて下方向に位置制御される。この時の給紙ユニット220の上下の移動速度は例えば 150 mm/sec で、ステッピングモータの正逆転により上下動する。各PBトレイのホームポジションより給紙ユニット220は給紙ユニット220に備えられた紙上端検知センサー233で検

レイ52'よりの給紙により行われる各種複写動作時の給紙動作は以上の如くである。これに対してペーパーバンク装置4より記録紙を給紙して複写動作を行う場合は以下の如くである。

ペーパーバンク4は、第1PBトレイ201～第4PBトレイ204にそれぞれの開閉を検知するトレイ開閉センサ261～634を備える。各PBトレイの開閉動作を検知した場合、そのPBトレイに用紙が補給されたものとして以下の初期動作を行う。

ペーパーバンク装置4では各PBトレイ201～204は位置固定され、1つの移動する給紙ユニット220により該当するPBトレイより用紙を送る。給送によりPBトレイ上の用紙の残量が変わっても給紙位置すなわち最上面の用紙の位置が変わらぬように、用紙の残量による用紙位置を記憶し、給紙位置に用紙位置を合わせるための高速のPBトレイ変更手段を備えている。

第1PBトレイ201～第4PBトレイ204にそれぞれの開閉を検知した後、最初に給紙選択

知されるまで下降し、検知された用紙上端からPBベルトが5mm上方の位置で停止する。そして、そこを給紙動作のホームポジションとして給紙動作を繰り返す。

選択PBトレイが変更されても、常に給紙ユニット220の給紙位置情報は、ステッピングモータのホームポジションからのパルス量として、メイン制御ボード401内の不揮発RAMにメモリされている。またこれにより、各PBトレイの用紙残量を判別できる。そして、その位置を次に給紙ユニット220が給紙を開始する初期位置とする。再度選択された場合は、給紙ユニット220はそのPBトレイのホームポジション下方の積載された用紙上端より5mm上方の地点であり、給紙ユニット220に付けられた用紙上端センサで検知される位置に直接移動し、そこを給紙動作のホームポジションとして給紙動作を繰り返す。これにより用紙残量が少ない場合でも、素早くPBトレイの選択変更が行われる。

さらに連続給紙中に給紙動作のホームポジシ

ンにおいて、紙上端検知センサ233に用紙が検知されなくなると、紙上端検知センサ233に用紙が検知される位置まで、給紙ユニット駆動モータ251で給紙ユニット220を下方に移動して、給紙を繰り返す。以上、給紙が進むにつれて給紙ユニット220は下降しながら、固定のPBトレイからの給紙行程を繰り返す。

給紙選択の動作を第51図のフローチャートに示す。用紙選択により取るPBトレイが選択されると、そのPBトレイの開閉後の初めての給紙かを判断する。初めての場合は、用紙残量が分からず給紙位置が確定しないため、前記各PBトレイの最上位置Bに、2回目以降は既に用紙積載量は既知なので、前回の最終の給紙ホームポジション位置Dを給紙ユニット220の目標位置Xとして、給紙ユニット220の現在位置と比較し、給紙ユニット220を上下させる。

ここで、給紙ユニット220の上下動に備えビクアップローラ215はすでに給紙ユニット220内にある。給紙ユニット220が目標位置に

215を右方向のホームポジション位置へ移動して、退避する。ビクアップローラ215の移動は、PBビクアップセンサ235で検知されるホームポジションより、給紙ユニット220に取り付けたPBビクアップ駆動モータ230で行う。PBビクアップ駆動モータ230はステップモータで、そのパルス数に応じて位置制御される。

ペーパーバンク装置4は固定のPBトレイから上下する給紙ユニット220で給紙するため、給紙するPBトレイの別段及び用紙積載量により給紙位置が異なる。その給紙タイミングから本体への搬送タイミングは、以下のように算出される。PBベルト218はステップモータのPBベルト駆動モータ241で130mm/secで等速搬送されており、PBベルト可変速モータ238の動作後の用紙は130mm/secで搬送される。給紙ユニットの上下位置により搬送距離が変わり、それは給紙ユニット駆動モータ251のホームポジションからのステップ数Nにより定まる。給紙

進すると、給紙に備えビクアップローラ215を用紙方向に移動する。次に、紙上端検知センサ233により用紙上端を検知し、給紙のホームポジションに行くように給紙ユニット220を下降させる。2回目以降は、前回の最終の給紙ホームポジション位置Dに給紙ユニット220が達しているため、この動作は行われない。その時、給紙のホームポジションをメモリバッファDに記憶し、給紙動作に用いる。一方、給紙ユニット220が給紙のホームポジションに達すると、プリント表示を点灯すると共に、複写を開始する。以降、給紙中にも上記の2回目以降の動作を繰り返し、給紙ユニット220は、下降しながらその位置をメモリバッファDに記憶する。

給紙ユニット220のビクアップローラ215は、給紙時にPBトレイ内の用紙をPBベルト218に吸着させるため、用紙方向へ一定量、例えば100mmだけPBベルト218と共に変位する。一方、用紙選択により給紙ユニット220を上下方向に移動するときは、ビクアップローラ

ユニット駆動モータ251の1ステップで0.2mm移動するため、各PBトレイの搬送パスLは

$$L = N \times 0.2 + P$$

で表される。ここで、PはPBトレイにより固定の距離で、第1PBトレイ～第3PBトレイでは、200mm、第4PBトレイでは120mmで、この差は水平方向の搬送距離による。従って、搬送時間Tは、

$$T = L / 130$$

で表される。この搬送時間Tと給紙時間との合計が1枚目の給紙にかかる時間であり、2枚目からの連続給紙は搬送時間とは無関係になる。さらに、連続給紙の給紙間隔は一定間隔でその給紙動作を繰り返せば良く、A4サイズを3秒/サイクルで繰り返し20PPMのプリントが行える。

給紙動作を第28図、第29図の動作遷移図を基に説明する。ここで、PBベルト218の減速、停止機構には、2つのベルト変速ローラ216a、216bを用いた例を示す。また、第28図は、第1PBトレイ201～第3PBトレイ203か

らの給紙の場合、第29図は、第4PBトレイ204からの給紙の場合である。

給紙ユニット220はそのPBトレイのホームポジション下方の積載された用紙の上部5mmの地点であり、給紙ユニット220に付けられた用紙上端センサ223で検知される位置を給紙動作のホームポジションとして給紙動作を繰り返す。この時ピックアップローラ215と、PBベルト218のピックアップローラ215と従動ローラ214間で架張される平坦部は、用紙積載上端部の5mm上に位置する。次に、給紙ユニット220のピックアップローラ215は、給紙時にPBトレイ内の用紙をPBベルト218に吸着させるため、用紙方向へ100mmだけPBベルト218と共に変位する。

PBトレイの最上位紙1枚をPBベルト218に吸着させるため、給紙に先立ち帯電ローラ217により、給紙タイミングに同期させて用紙サイズ相当分だけPBベルト218に電荷パターンを形成させる。

動するPBベルト218に吸着して、用紙が等速搬送される。

搬送された用紙がベルト変速ローラ216を通過した連続給紙の紙間において、ベルト変速ローラの巻き取り手段を動作させ、次の給紙行程における減速に備える。この時、給紙面のPBベルト218は加速されるが、用紙とは接触しておらず何ら問題ない。

一方、第4PBトレイ204からの給紙の場合、用紙先端から約20mmの位置から吸着しており、従動ローラ214で用紙を垂直方向に搬送するために、ベルト変速ローラ216を用いて、まず用紙を水平左方向に搬送する。すなわち、PBベルト218の用紙接触領域の給送速度をマイナス（逆方向に移動）としながら、用紙上部5mmの地点の給紙動作のホームポジション位置に給紙ユニット220を上昇させる。以上により、第4PBトレイ204の場合も用紙先端までPBベルト218に吸着させるため、給紙、搬送を安定して行える。

給紙ユニット220を5mm下降させ用紙上端部にPBベルト218を接触させる。この時、前述のベルト変速ローラ216を用いて、用紙接触面のPBベルト218の給送速度を零とするように動作させる。これは、停止している用紙の最上位位置の記録紙のみを吸着して搬送するために、その吸着性を良くするために行うもので、PBベルト218の搬送速度130sec以下の速度に減速して接触させ、吸着搬送しても構わない。

第1PBトレイ201～第3PBトレイ203からの給紙の場合、用紙、つまり記録紙先端から吸着しており、水平方向に用紙を搬送するため、ベルト変速ローラ216を用いて、用紙接触面のPBベルト218の給送速度を零としたまま、用紙上部5mmの地点の給紙動作のホームポジション位置に給紙ユニット220を上昇させる。

以降、ベルト変速ローラ216による湾曲を解除し、PBベルト218の垂直搬送移動部分を直線にして、用紙を搬送する。この時、PBベルト駆動モータ241により130mm/secで等速移

ベルト変速ローラ216を旋回動するPBベルト変速モータ238はステッピングモータで構成され、前記のように求められたベルト変速動作における各時間に対するPBベルト変速モータ238の駆動速度に対応するタイマ値をマイコン制御ボード401内のROMに予め記憶させておき、それ呼び出しながらPBベルト変速モータ238の速度制御、および正逆転の制御を行う。

一方、次の給紙行程における減速に備え、搬送された用紙がベルト変速ローラ216を通過した連続給紙の紙間におけるベルト変速機構の巻き取り動作は、通常A4サイズにおいて約150mmの紙間がある事により、PBベルトモータ238は等速で巻き取り動作をしても構わない。

第1PBトレイ201～第3PBトレイ203における給紙動作は例えば第52図示すタイミングチャートに従って行われ、第4PBトレイ204における給紙動作は例えば第53図に示すタイミングチャートに従って行われる。第52図はA3サイズの記録紙を、第53図はA4横サイズの

記録紙の給紙の例を示す。

第52図において、PBベルト駆動モータ241をONして等速回転を行う。次に、帯電ローラ217に電圧を印加する高圧電源Bを給紙タイミングに合わせて動作させる。この開始タイミングは、PBベルト218の吸着させる位置より上流で電荷パターンを形成しておくように、PBベルト218の電荷パターンを形成する位置として線速より計算される値を予めプログラムしており、本例ではこの値は吸着動作の約1.48sec前となり、この時間は第4PBトレイ204のみ異なる。次に、給紙動作に先立ちPBベルト変速モータ238を正転させ、ベルト変速ローラ216または変位ローラ216'を移動して待機させておく。給紙タイミングにおいて、給紙ユニット駆動モータ251を正転し、同時にPBベルト変速モータ238を高速に逆転して、PBベルト218の給紙吸着面の領域の速度を零として用紙上面にPBベルト218を接触させる。また、さらにPBベルト変速モータ238を逆転してベルト変速ロー

PBベルト218の吸着面のマイナス方向への変位動作を含み、給紙ユニット駆動モータ251の逆転時にPBベルト変速モータ238をさらに高速に逆転して、給紙面線速 -600 mm/sec を実現している。高圧電源(B)427の動作タイミングは、他のPBトレイとレイアウトが異なるため、吸着の約1.98sec前に作動させ、A4サイズのため、電荷パターン形成位置のPBベルト218が高速移動中に作動を停止する。

以上により、用紙サイズと等しい長さのPBベルト218の電荷パターン形成位置に、PBベルト218を停止した状態で吸着し、搬送することができる。

吸引装置としては、上記の電荷パターンによる方法の他に普通の真空吸引装置を利用することも場合によっては可能である。

(効果)

本発明により、記録媒体の給送及び搬送の際に斜行を生じることが、レジスト手段を設けることなく防止され、又重送を生じることが無くなり、

ラ216又は変位ローラ216'を左方向に退避して、PBベルト218を垂直搬送する。給紙、搬送される用紙は、本体給紙路に設けられたPB給紙センサ139で約3.2sec間検知される。高圧電源(B)427の動作終了タイミングは、連続動作期間にPBベルト218の加速及び減速動作が生じたため、差引で等速動作を行った場合と同じになり、3.2secの期間だけ動作させる。又電荷パターン形成位置のPBベルト218の線速が変化したとき、すなわち、PBベルト変速モータ238の動作時は、PBベルト218の電荷パターン同期を一定にするように高圧電源(B)427による印加周波数を変える。最後に形成した電荷パターンが有効になる事により、電荷パターン形成位置のPBベルト218の線速が零以下の時、高圧電源(B)427の動作は任意で、本例ではOFFしている。

第53図において、基本的な動作は第52図と同様である。第4PBトレイ204では、PBベルト218に用紙の先端まで吸着させるために、

ジャムの発生のない搬送信頼性の極めて高い給搬送装置が得られた。

本発明により、搬送手段の記録媒体に対して与える摩擦力を零にするか極力低減することが可能となり、紙粉の発生が抑制でき、紙粉による記録媒体搬送不良や画像形成時の画質不良を無くすることができ、信頼性の極めて高い給搬送装置が得られた。

本発明により、収容手段からの記録媒体の給送状態が常に一定で確実なものとなり、搬送手段の他に特別の記録媒体搬送状態調整装置や記録媒体搬送手段を必要としなくなり構造が簡単で、コストの低い、給搬送装置が得られた。

本発明により、収容手段よりの給送から画像形成部に至る無端状の全体の搬送移動速度を変えることなく、したがって単位時間当たりの複写生産速度を低下させることなく常に収容手段から一定で確実な給送を行うことができる給搬送装置が得られた。

無端状搬送手段として交番電界が形成されるべ

ルトが用いられると、記録媒体の搬送手段への吸着状態を安定且つ確実にすることが可能になり特別レジスト装置を設ける必要がなくなった。

付加移動装置を給紙媒体の後端が通過した後には復帰動を行うことにより搬送途中の記録媒体に外力を加えることが防止でき斜行ジャムの全てを確実に防止できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る画像形成装置の一例の全体斜視図、第2図は正面略説明図、第3図はスキマ装置の略説明図、第4図は書き込み光学装置の平面説明図、第5図は搬送手段変速装置の平面図、第6図は搬送手段変速装置の斜視図、第7図は収容手段の一部の正面断面図、第8図は第7図の仕切手段を傾倒した状態を示す正面断面図、第9図は仕切手段の斜視図、第10図は収容手段と吸引作動手段としての搬送手段押圧装置とを示す正面断面略図、第11図は搬送手段押圧装置の作動状態を示す第10図に対応する図、第12図は搬送手段押圧装置の駆動系を示す斜視図、第13図は

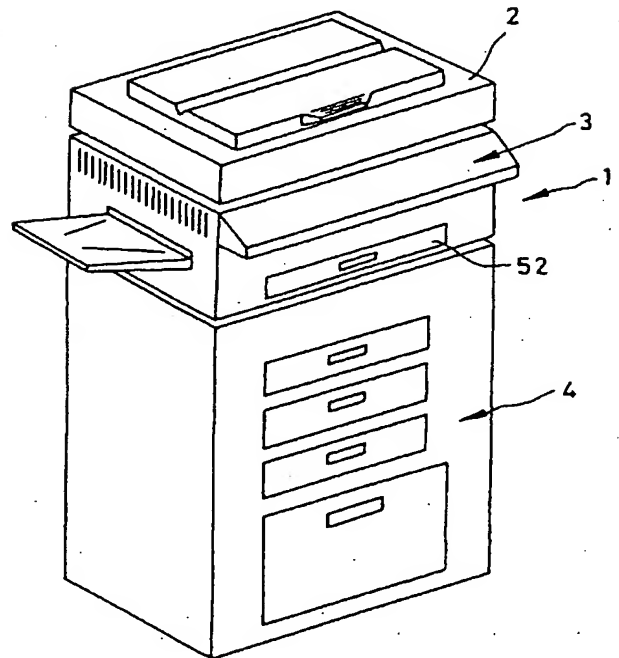
カムの正面図、第14図は搬送手段押圧装置の駆動系のストップバの説明図、第15図は収容手段の全体斜視図、第16図は収容手段の上昇トレイの駆動系を示す斜視図、第17図はペーパーバンク装置の正面略図、第18図は給紙ユニットの斜視図、第19図は給紙ユニットの平面図、第20図は収容手段の一例の斜視図、第21図は収容手段の別の例の斜視図、第22図は搬送手段への交番電界形成の説明斜視図、第23図は交番電界形成の説明正面図、第24図は交番電界による吸引力のテスト方法の説明図、第25図は交番電界のピッチと吸引力を示す引張力の関係を示す図、第26図は交番電界の印加電圧と引張力との関係を示す図、第27図は搬送手段変速装置の別の例の説明図、第28図は第27図による搬送手段変速装置の作動状態を順次A、B、Cで示した作動図、第29図は搬送手段と収容手段との相対位置を相異する例の第28図に対応する図、第30図は搬送手段変速装置の別の例の説明図、第31図は第30図に対して変速ステップを変形した例の第3

0図に対応する図、第32図は制御装置の電装系ブロック図、第33図は操作部の部分図、第34図～第43図はフローチャートを示す図、第44図～第50図はタイムチャートを示す図、第51図はペーパーバンク装置の制御フローチャート、第52図及び第53図は第51図の制御におけるタイムチャートである。

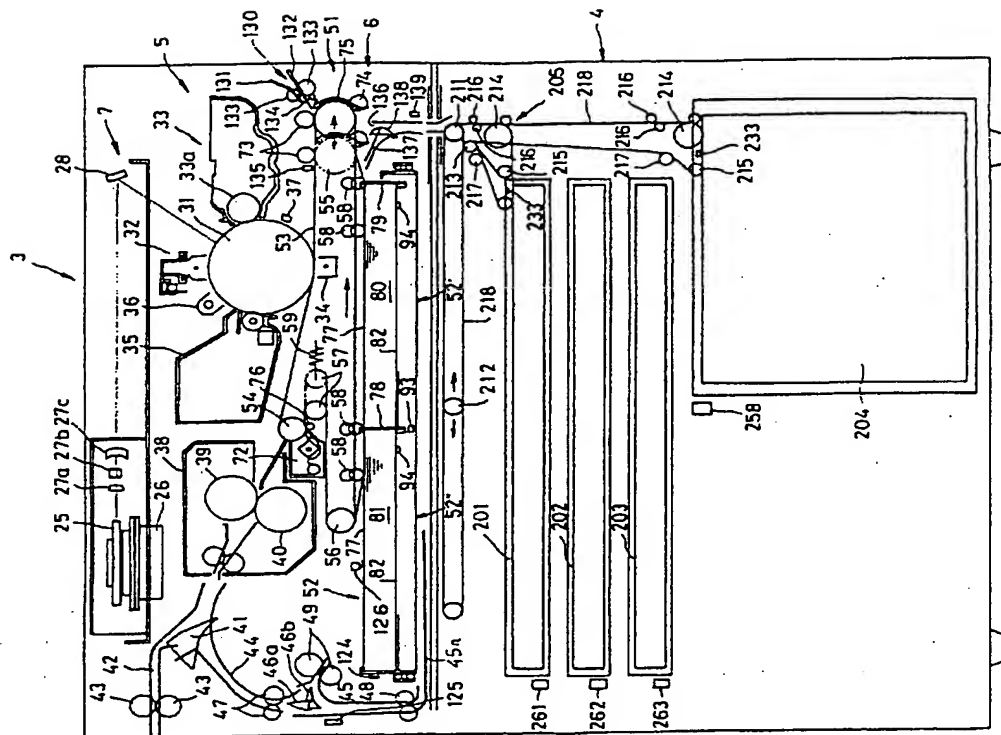
| | |
|------------|-------------|
| 52…収容手段 | 53…無端状搬送手段 |
| 55…従動ローラ | 63…付加移動装置 |
| 77…記録紙 | 201…収容手段 |
| 202…収容手段 | 203…収容手段 |
| 204…収容手段 | 218…無端状搬送手段 |
| 216…付加移動手段 | |

代理人 弁理士 伊 藤 武 久

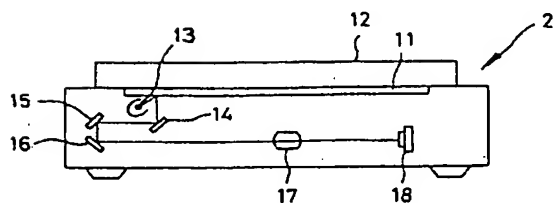
第 1 図



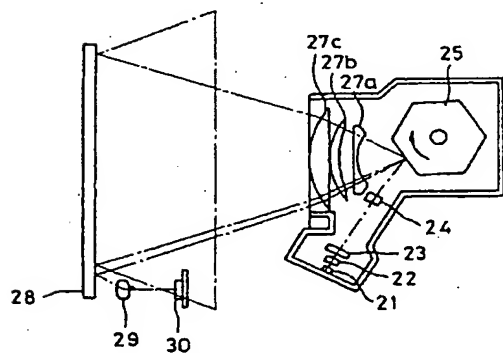
第 2 図



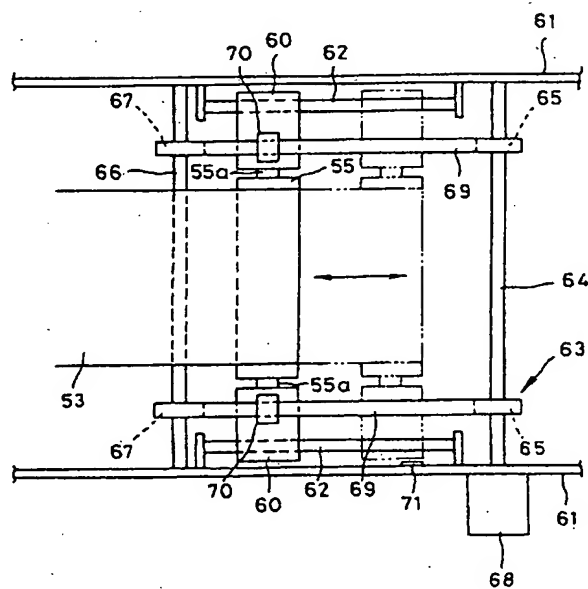
第 3 図



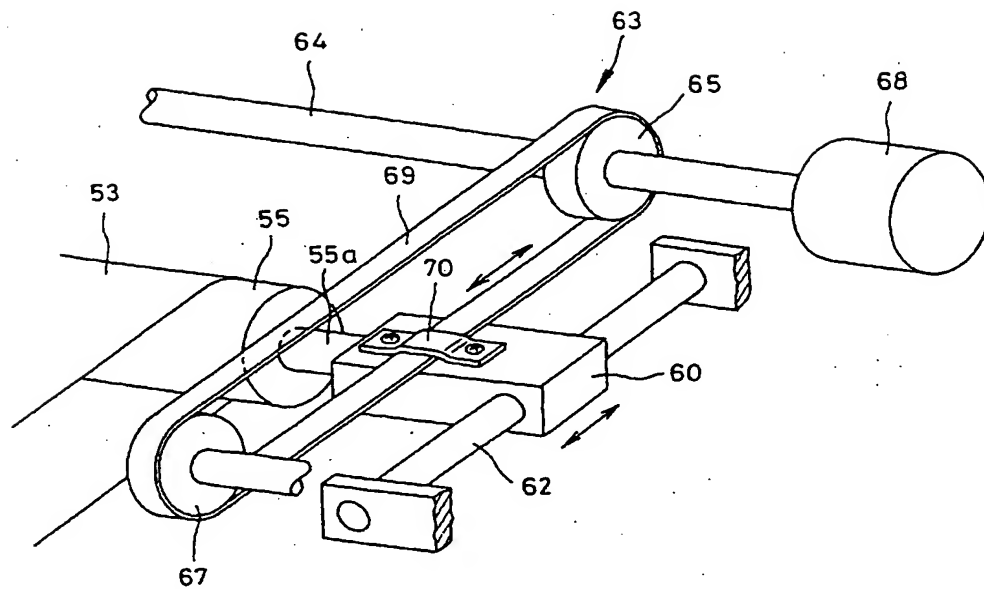
第 4 図



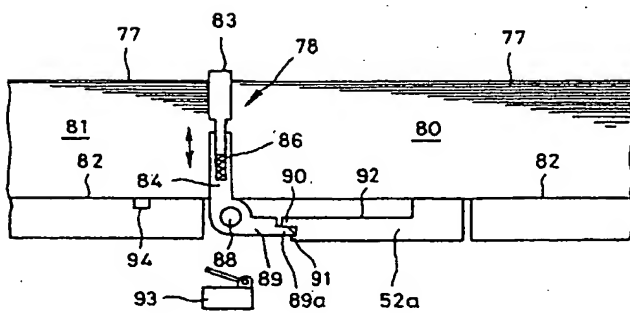
第 5 図



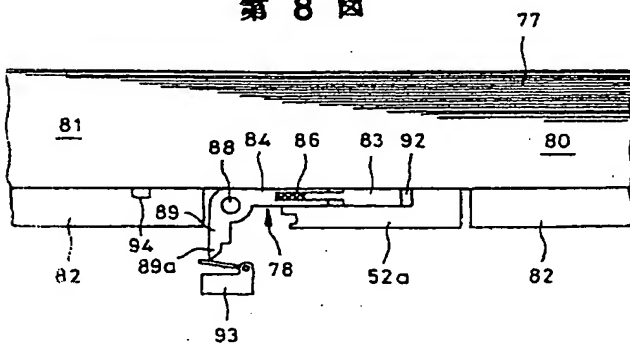
第 6 図



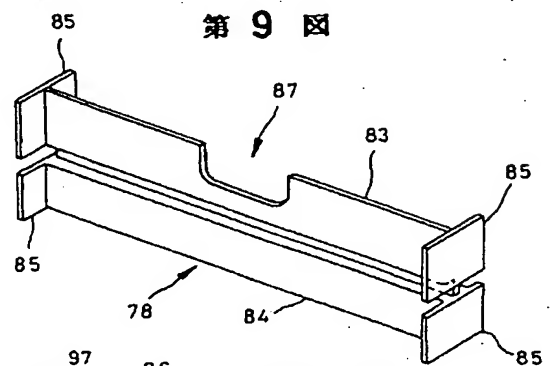
第 7 図



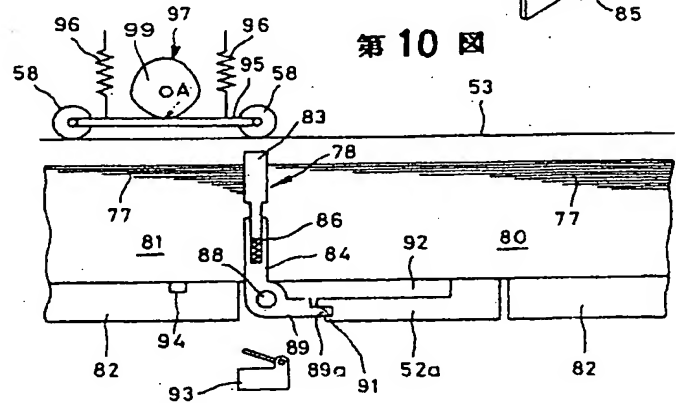
第 8 図



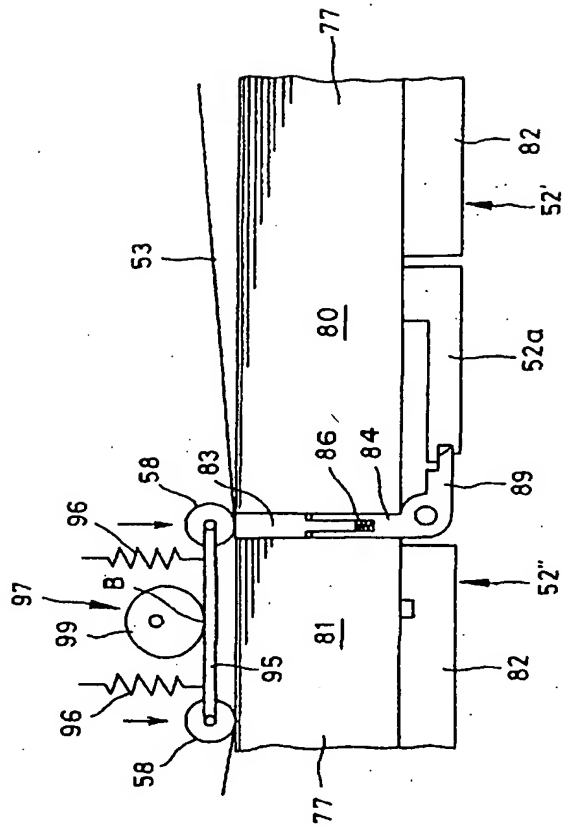
第 9 図



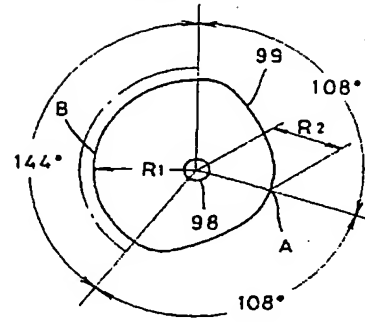
第 10 図



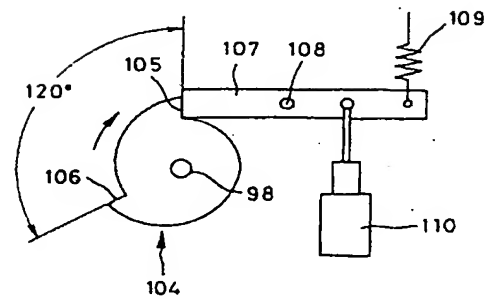
第11図



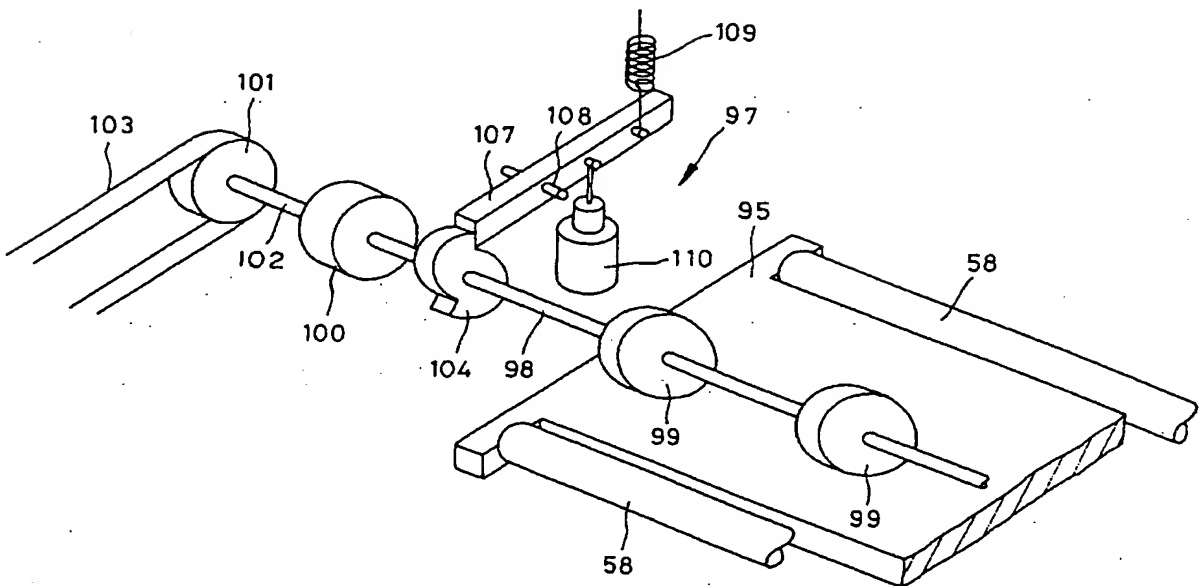
第13図



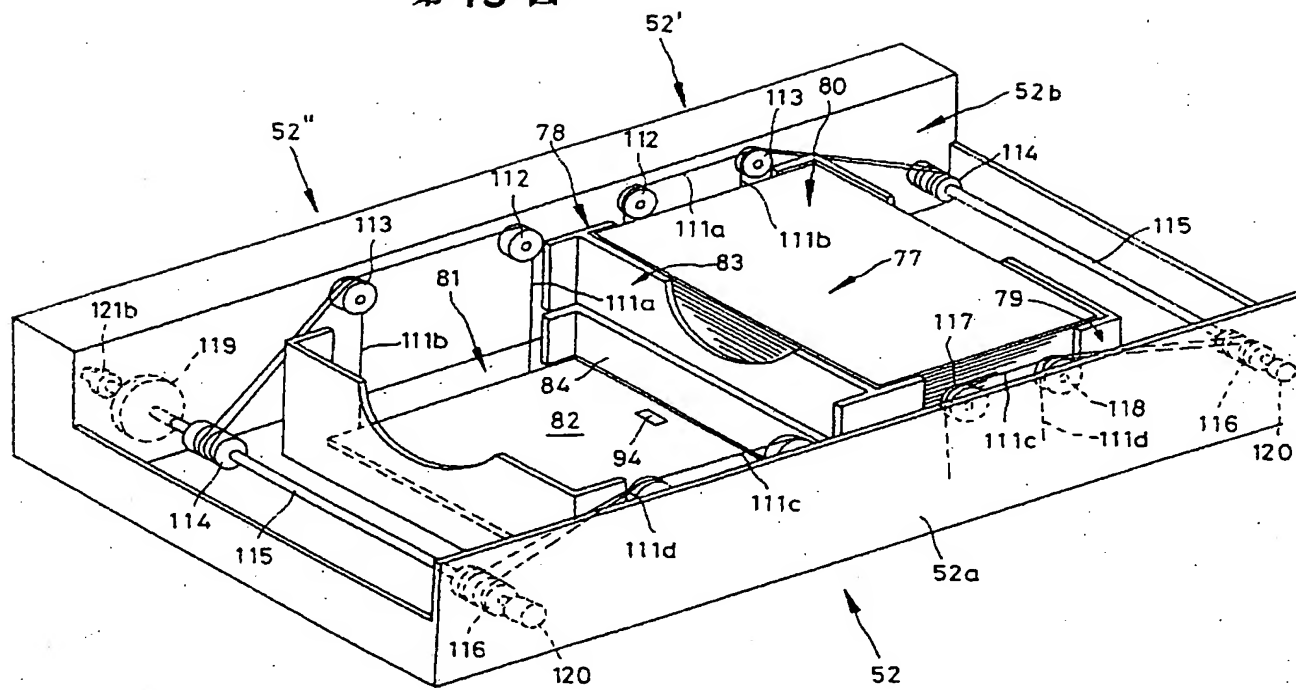
第14図



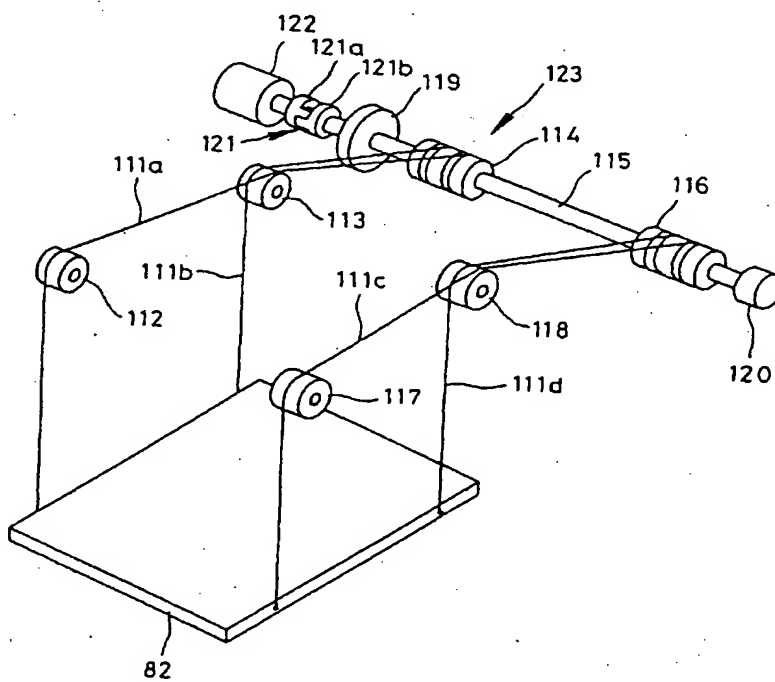
第12図



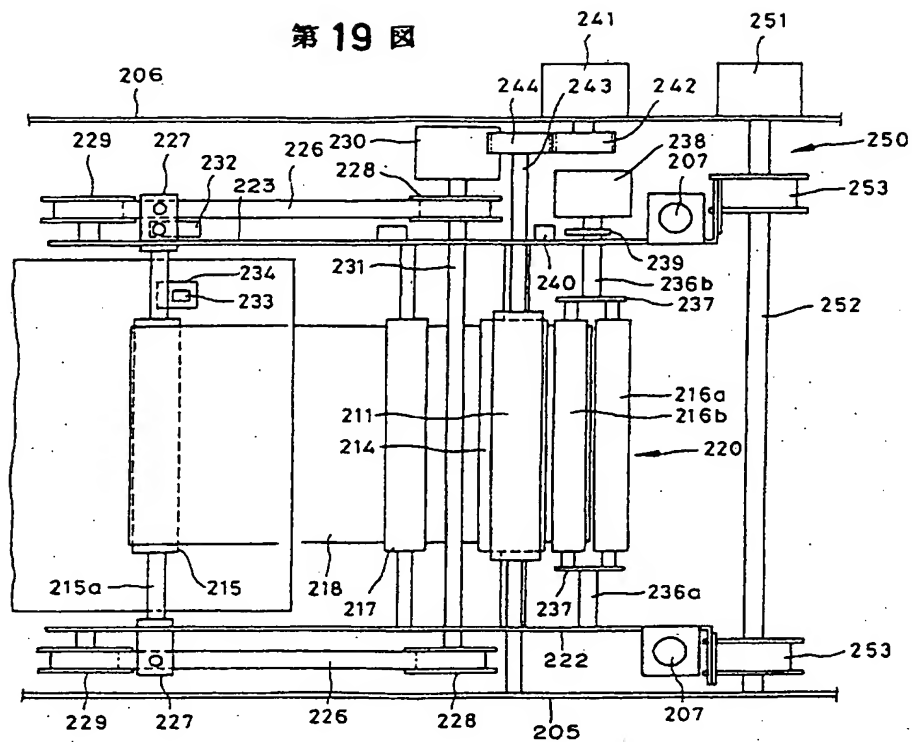
第 15 図



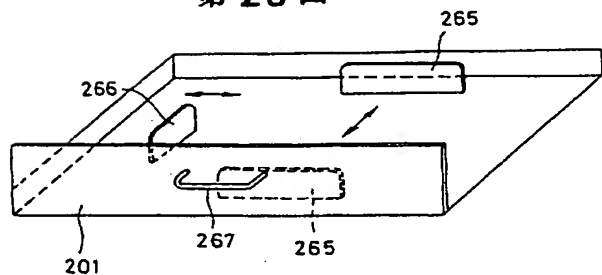
第 16 図



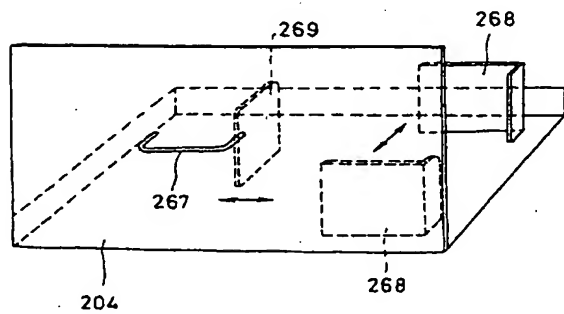
第 19 図



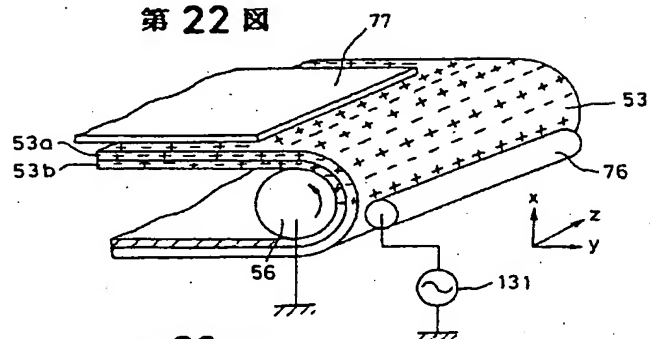
第 20 図



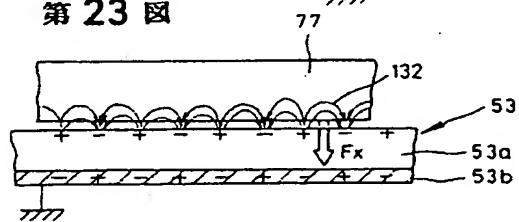
第 21 図



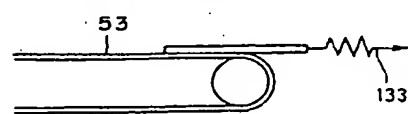
第 22 図



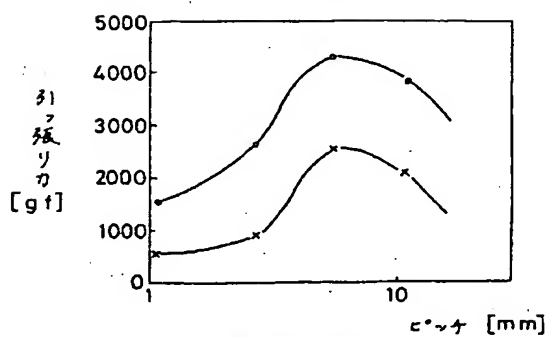
第 23 図



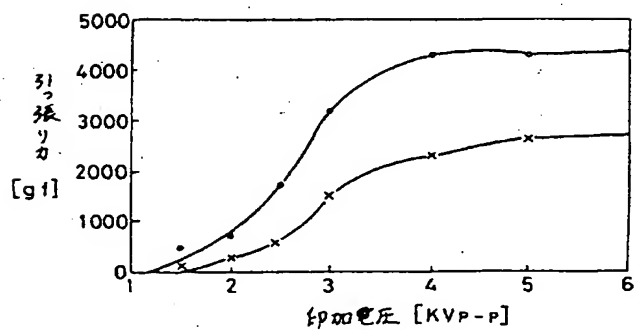
第 24 図



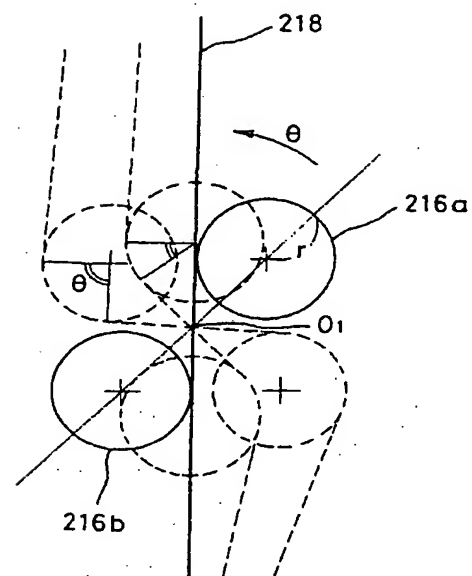
第25図



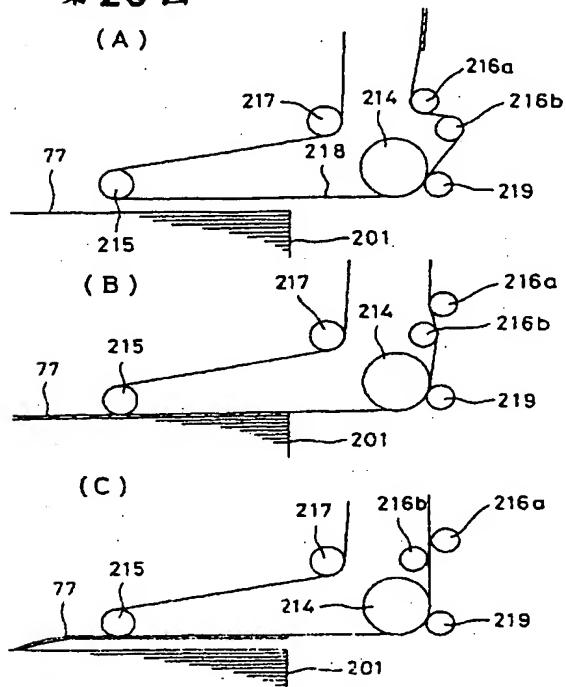
第26図



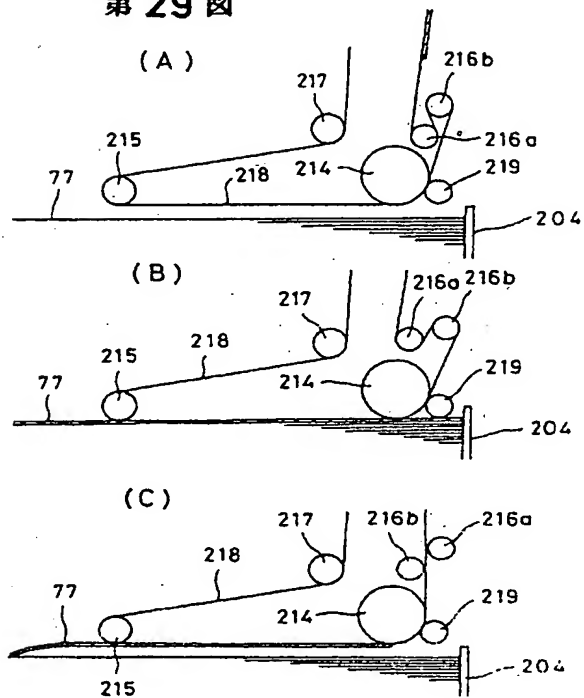
第27図



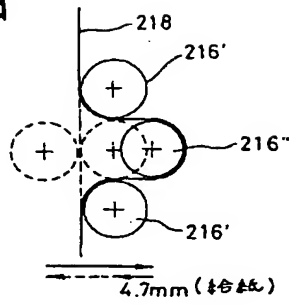
第28図



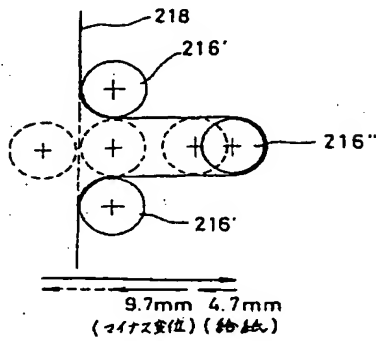
第29図



第 30 図

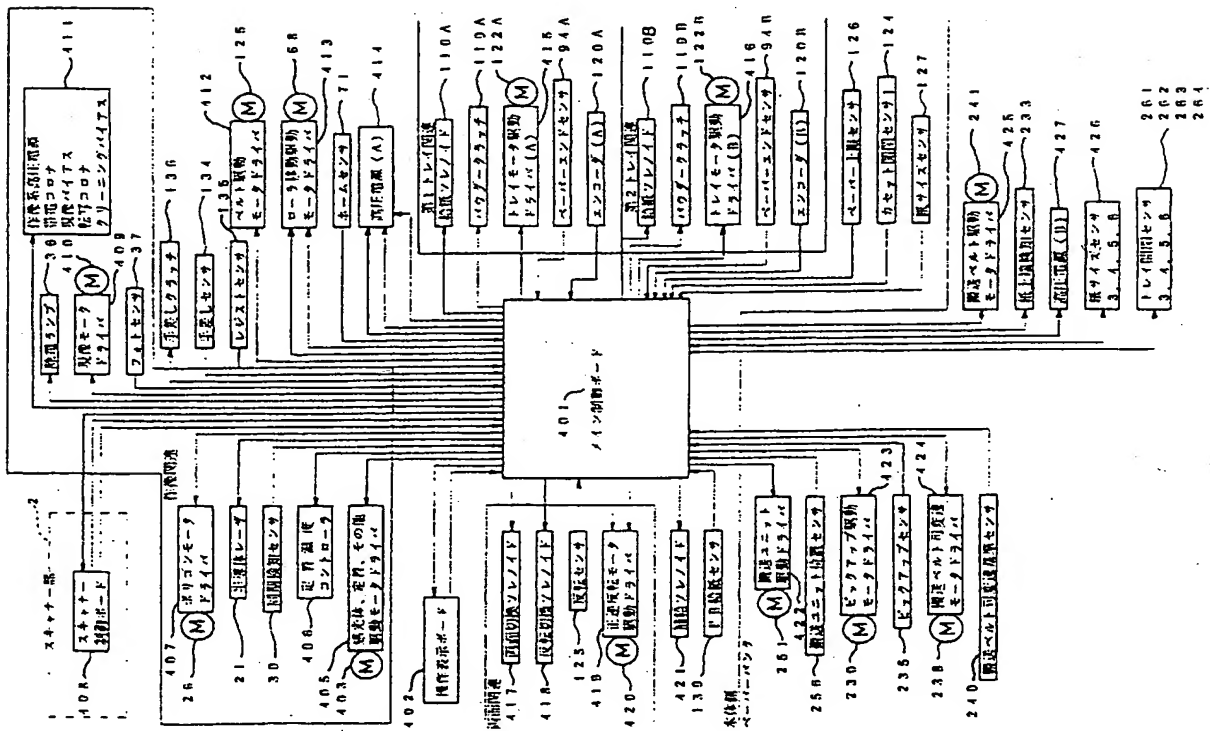


第 31 図

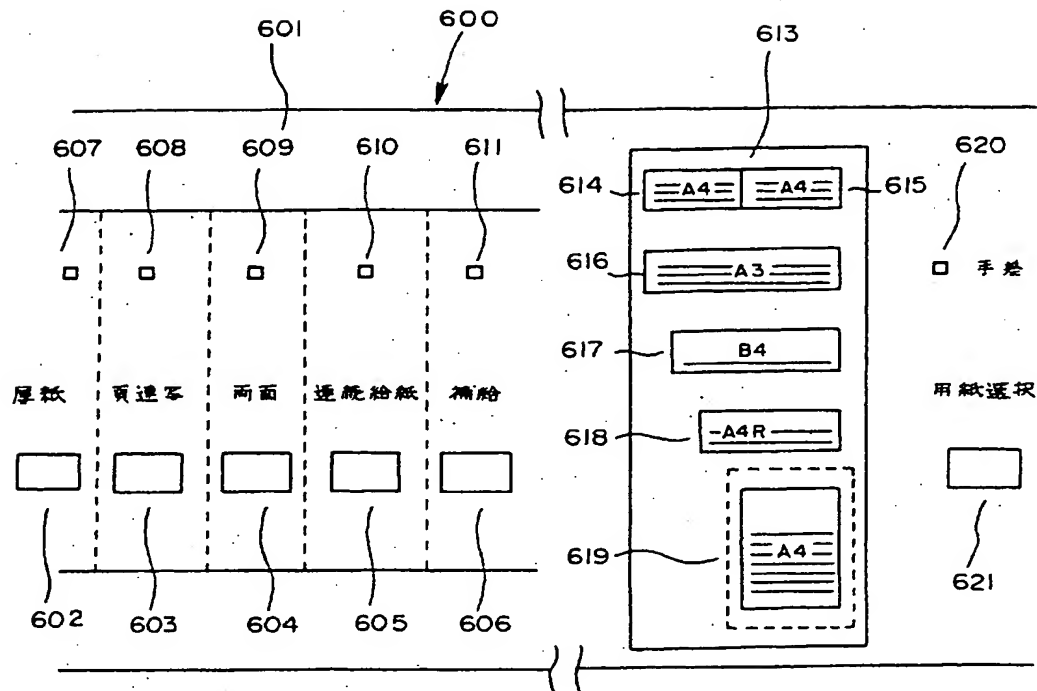


図面の符号

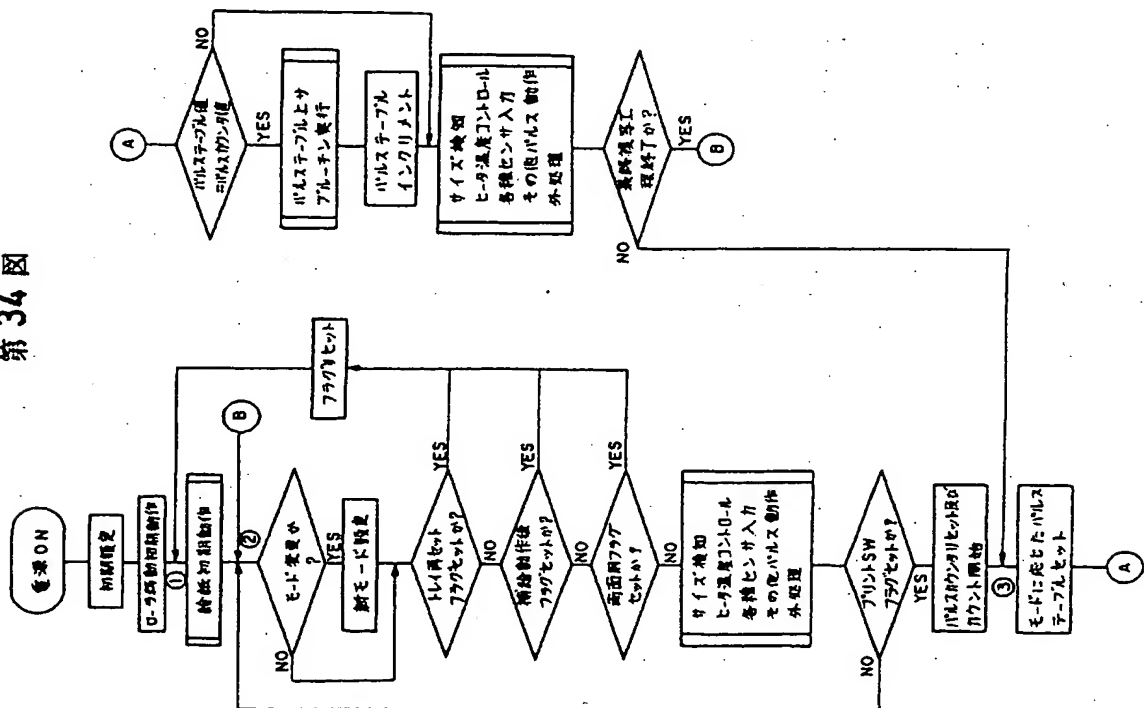
第 32 図



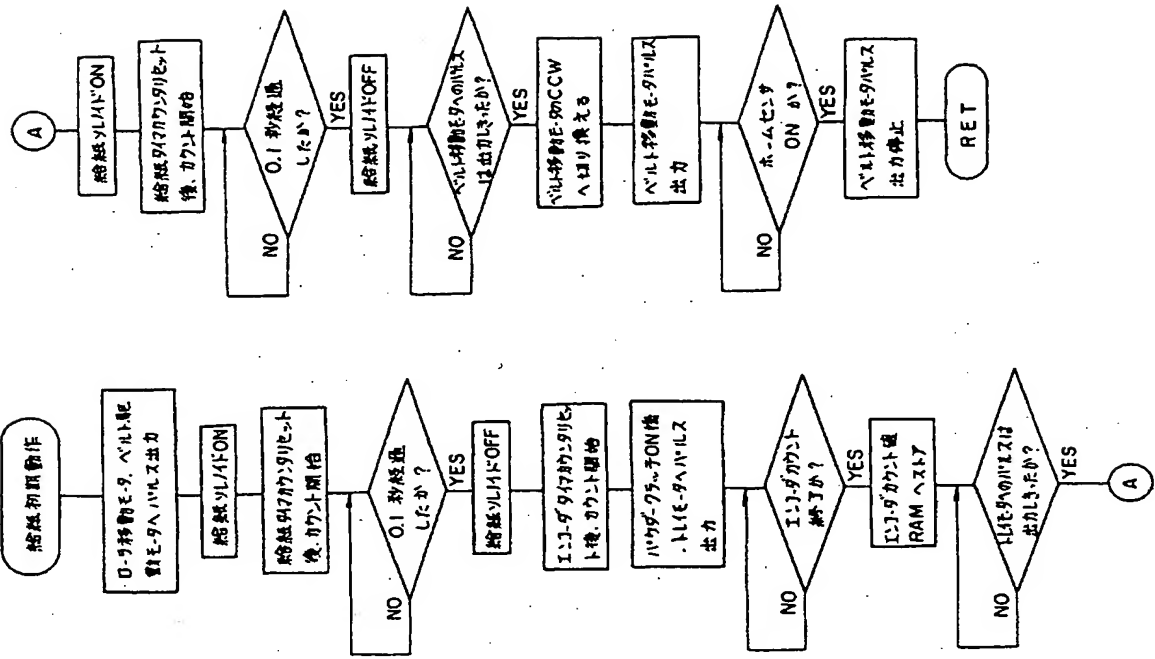
第 33 図



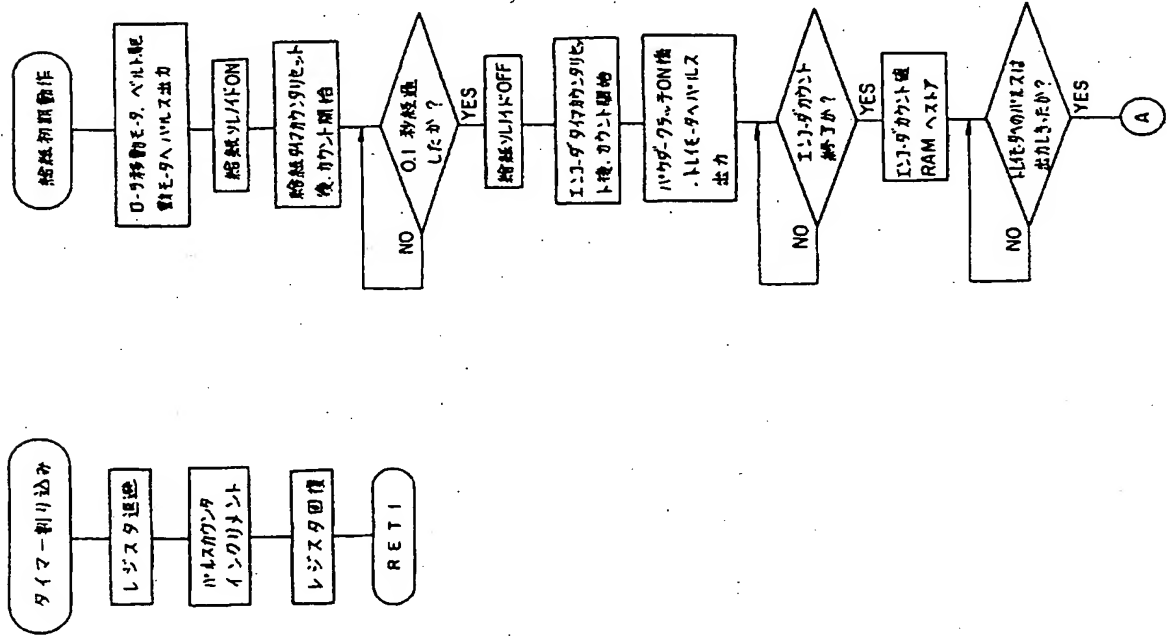
第 34 回



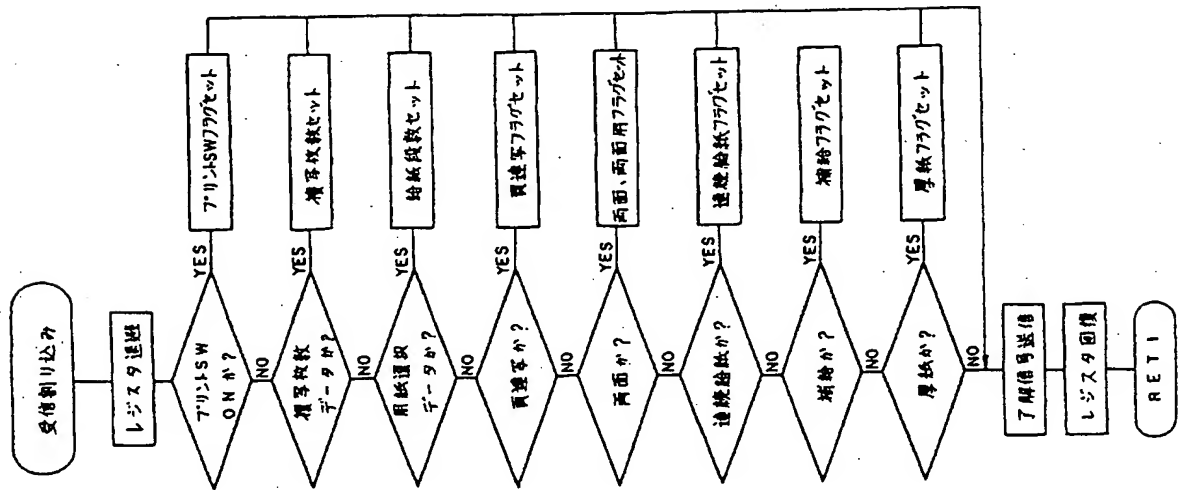
第35図



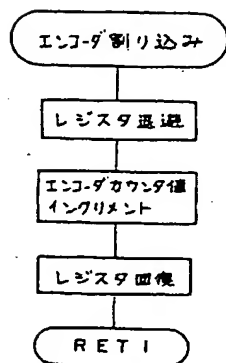
第37図



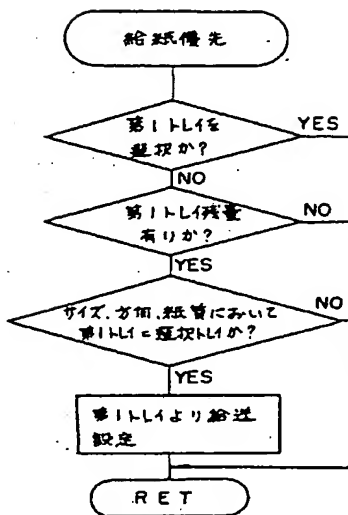
第36図



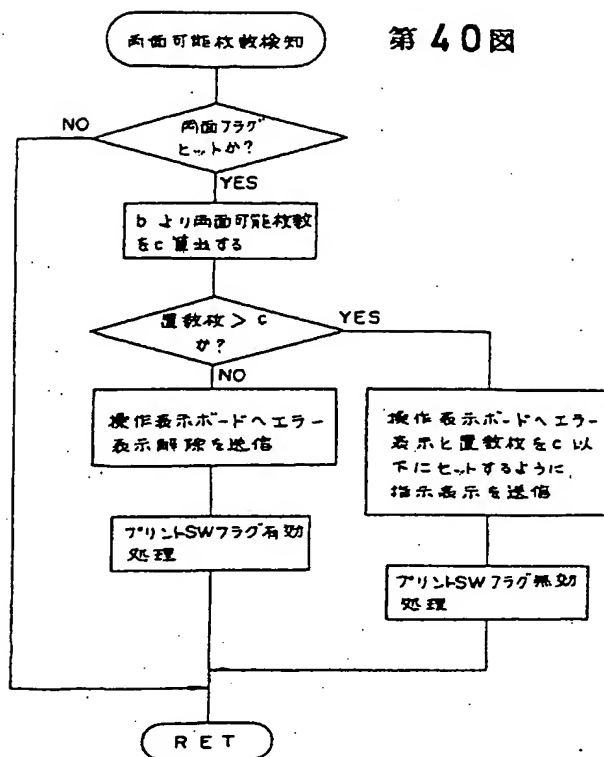
第 38 図



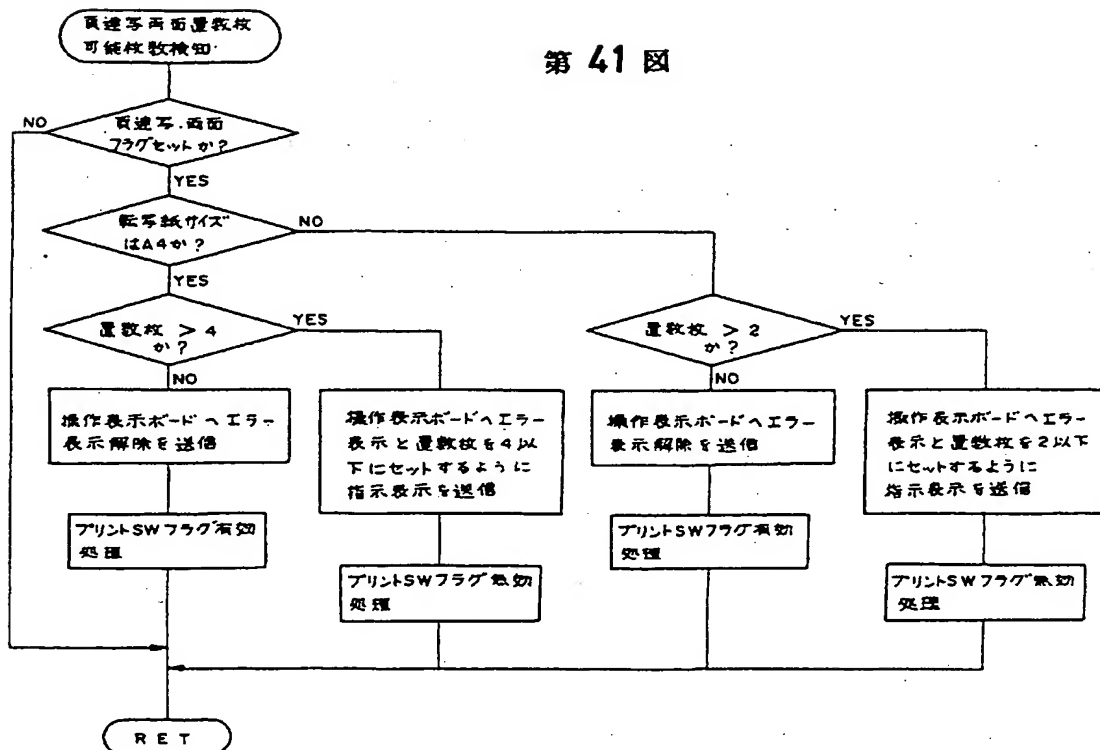
第 39 図



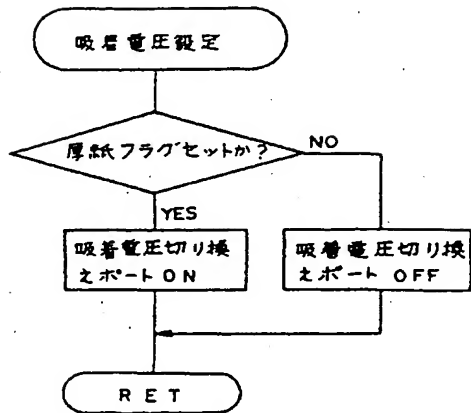
第 40 図



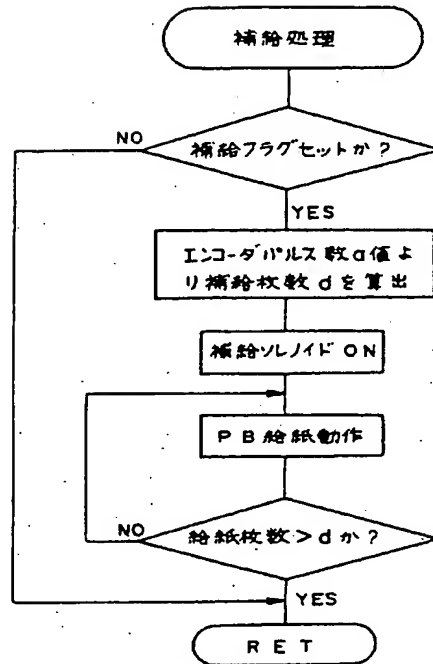
第 41 図



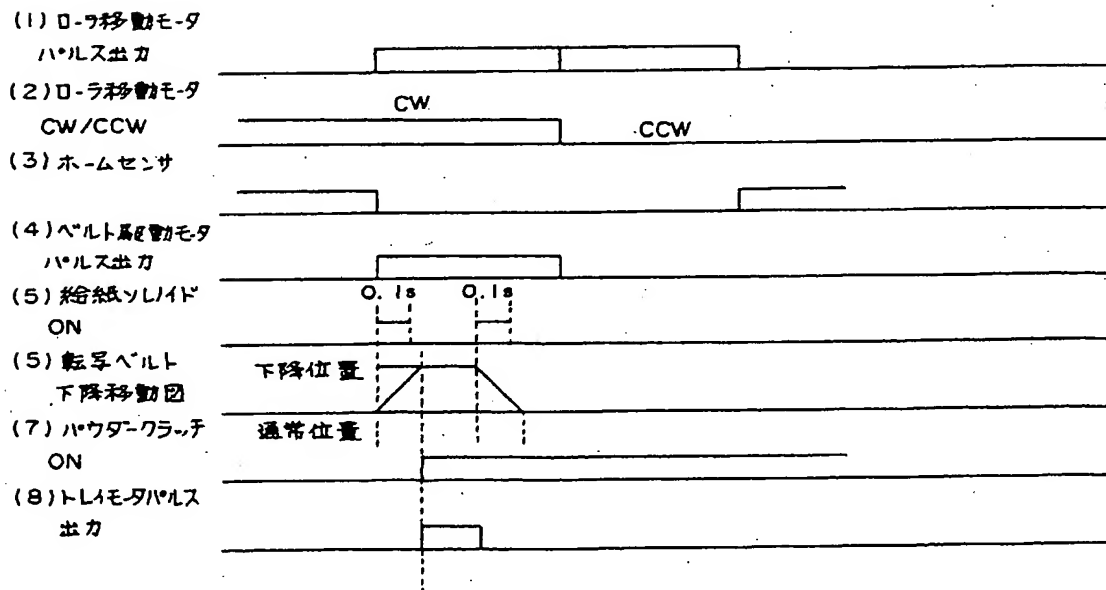
第 42 図



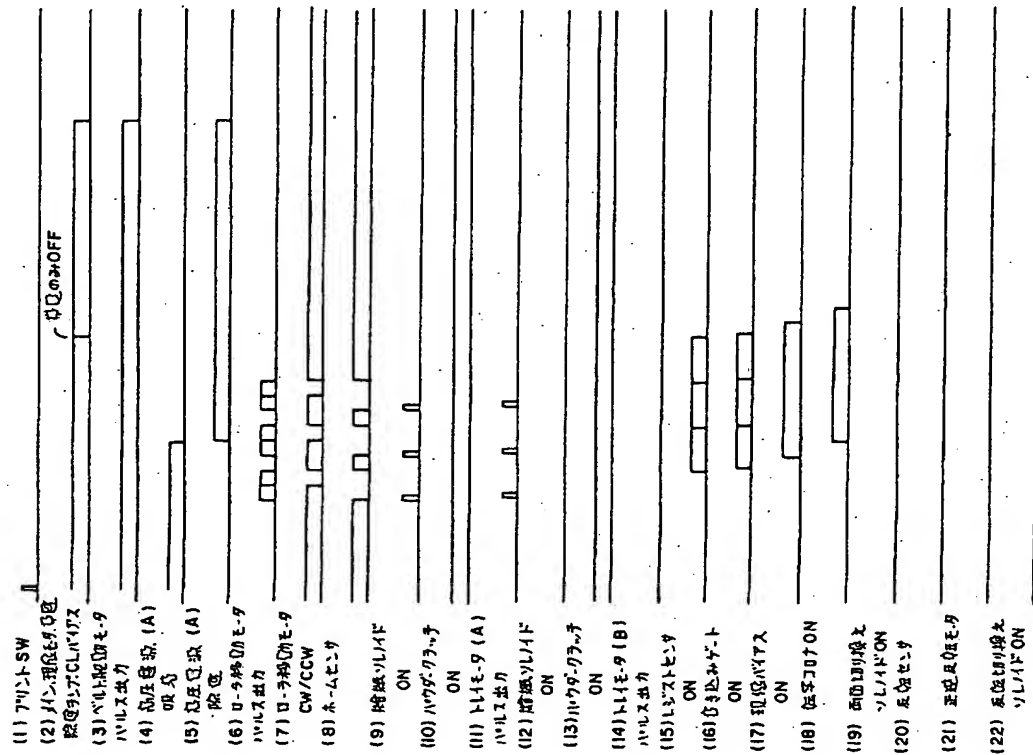
第 43 図



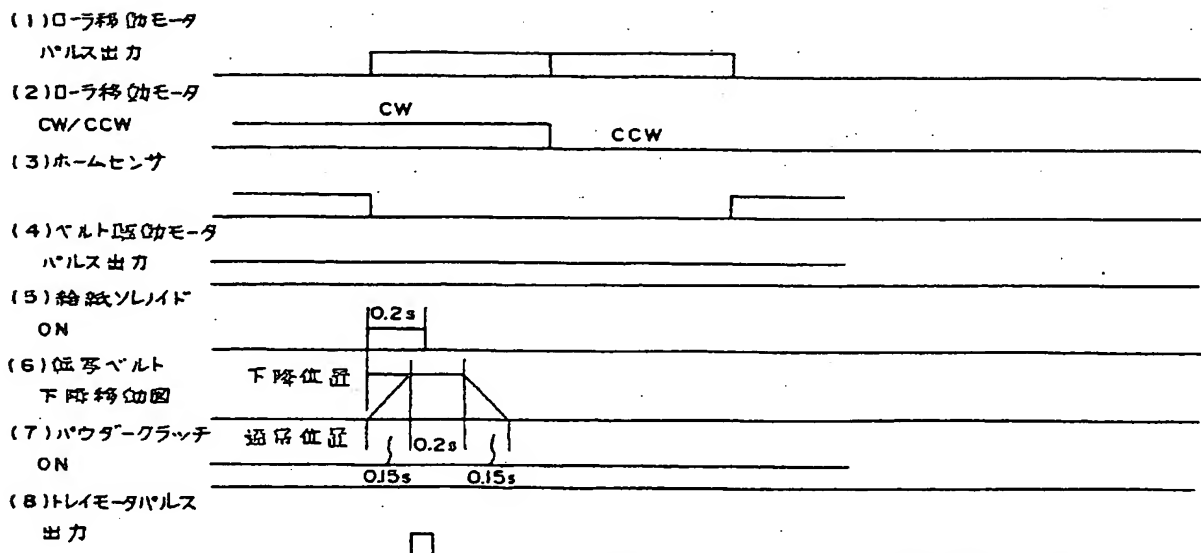
第 44 図



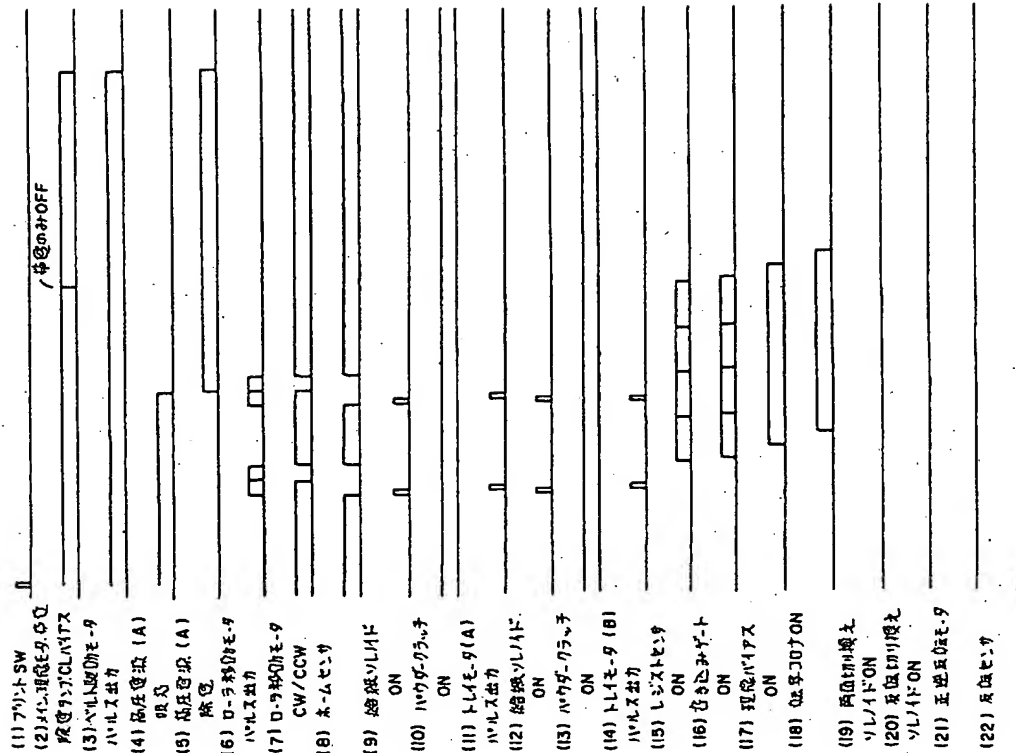
第45図



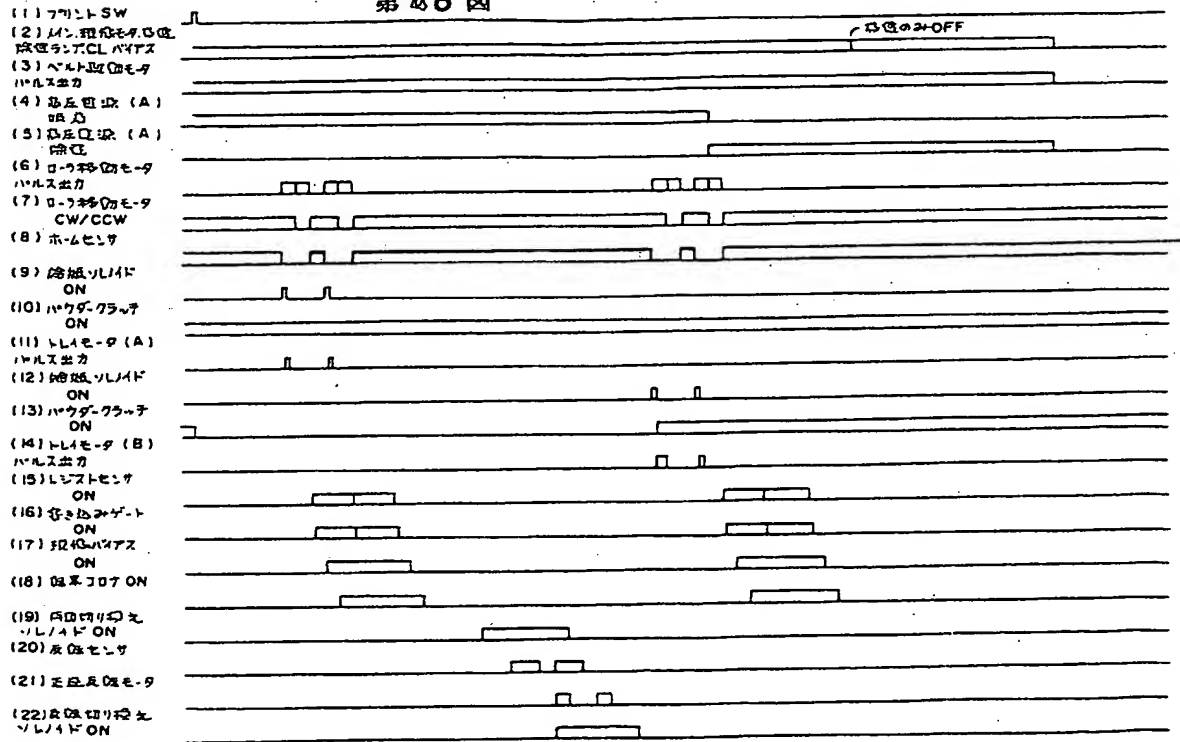
第46図



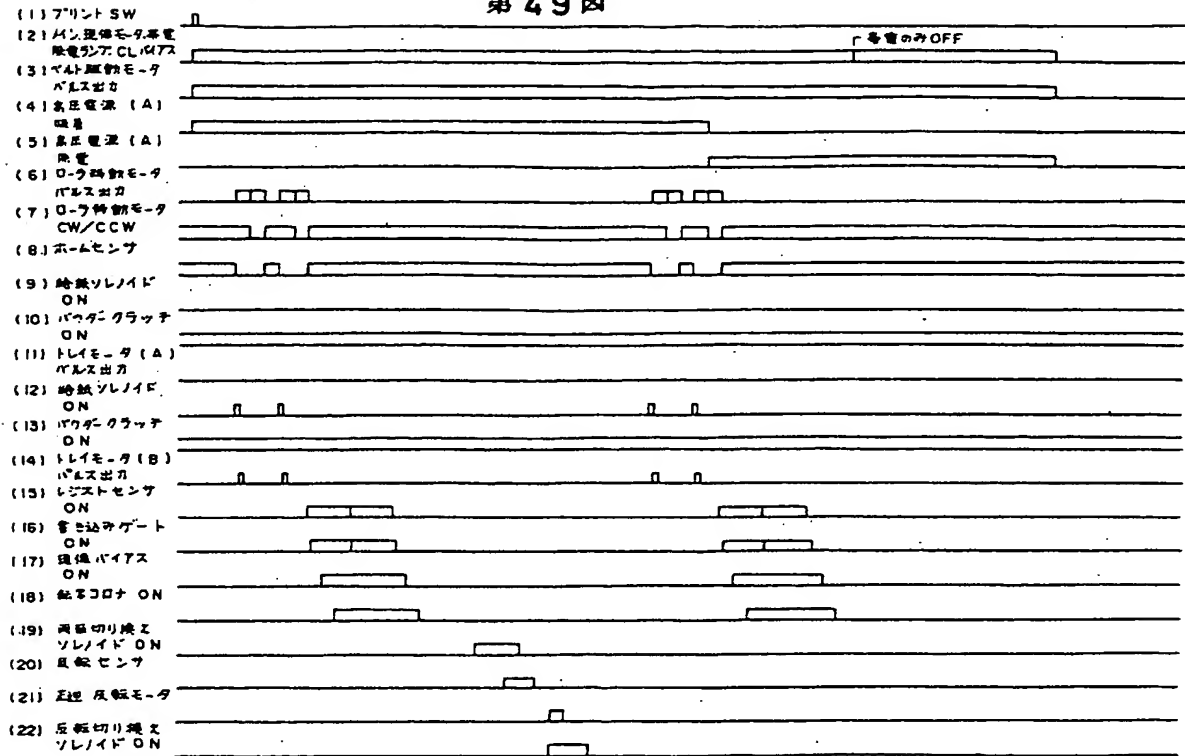
第47図



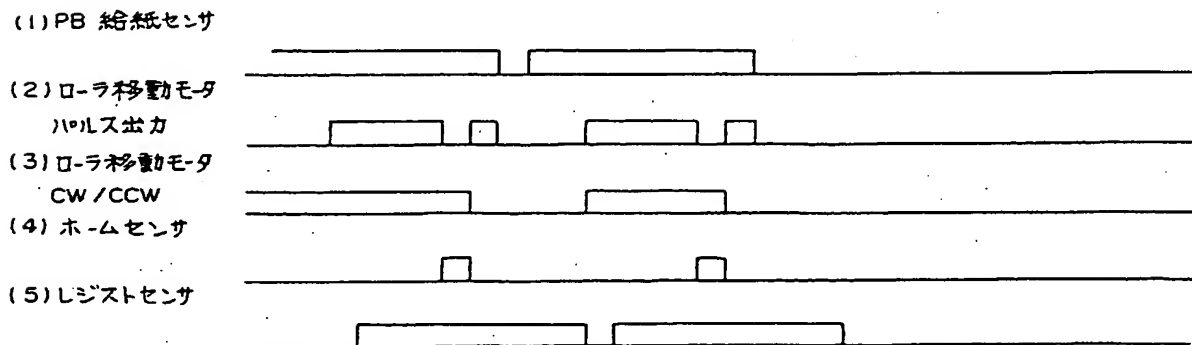
第48図



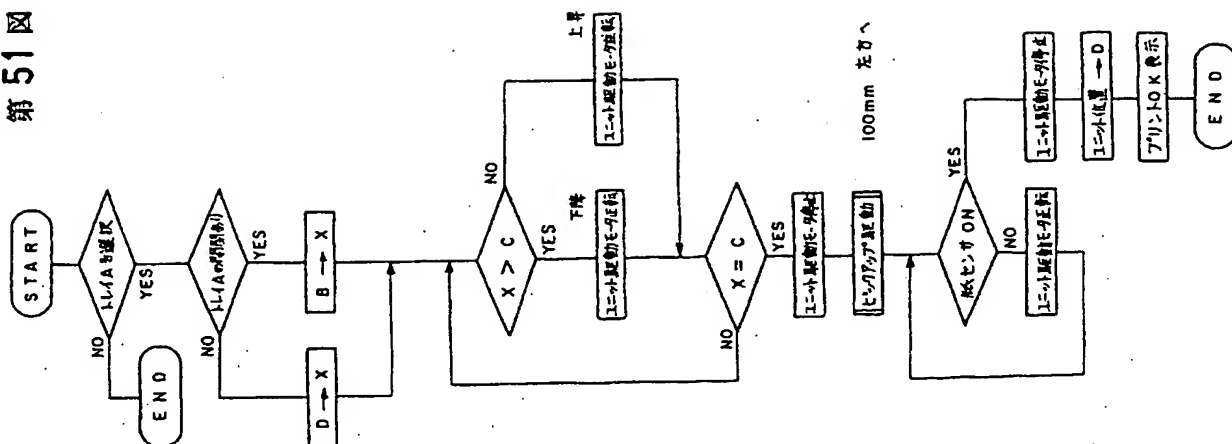
第49図



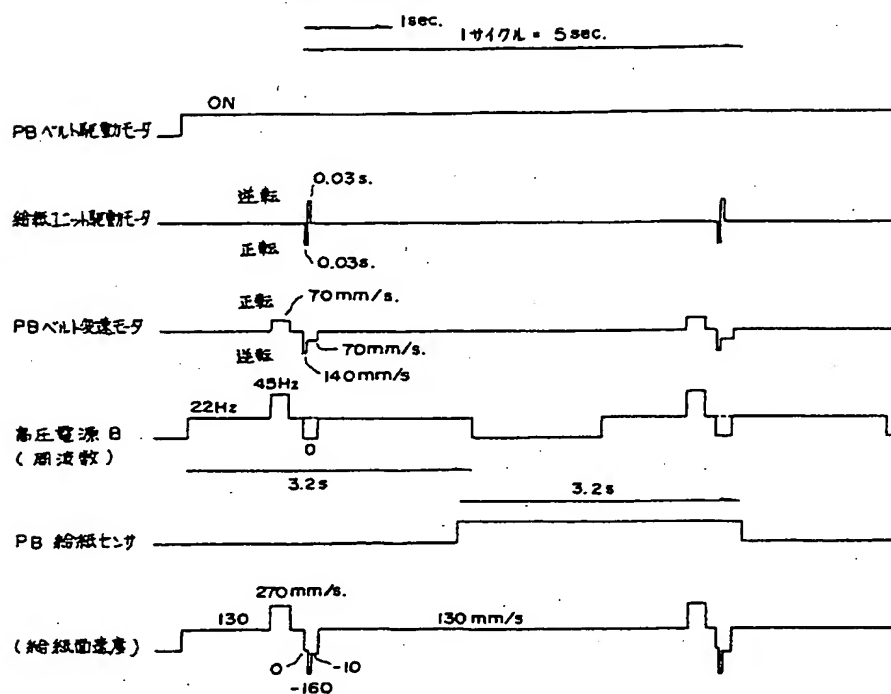
第50図



第51図



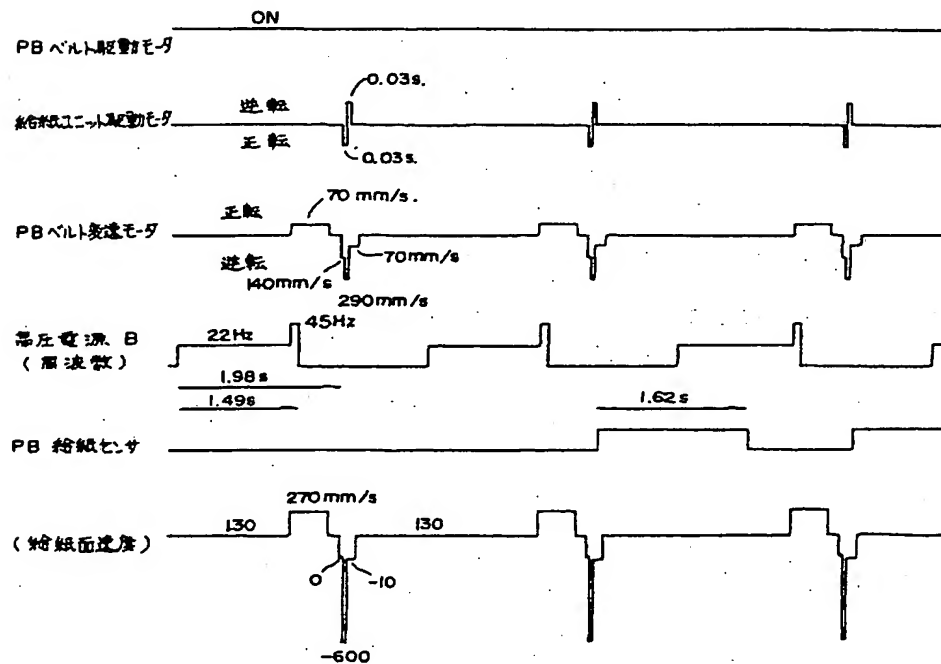
第52図



第 53 図

1sec.

1+47IL = 3sec.



手続補正書 (方式)



6. 補正の対象

図面

平成 2 年 1 1 月 2 6 日

7. 補正の内容

第 3 2 図を差替えます。

特許庁長官 植松 敏 殿

1. 事件の表示

平成 2 年特許願 1 9 4 4 3 1 号

2. 発明の名称

画像形成装置の給送方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 (674) 株式会社 リコー

4. 代理人

住所 東京都新宿区四谷 4 丁目 2 5 番 5 号

K D ビル 〒160 西(350)4841

氏名 井理士 (6313) 伊 藤 武 久

5. 補正命令の日付

起案日 平成 2 年 1 0 月 1 5 日

発送日 平成 2 年 1 0 月 3 0 日

方式 (関)

